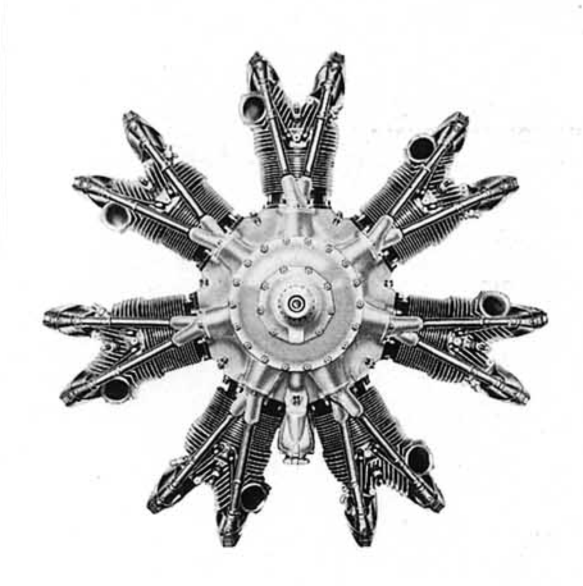

FEDERACIÓN AERONÁUTICA ESPAÑOLA
REVISTA DE AERONÁUTICA
Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española.

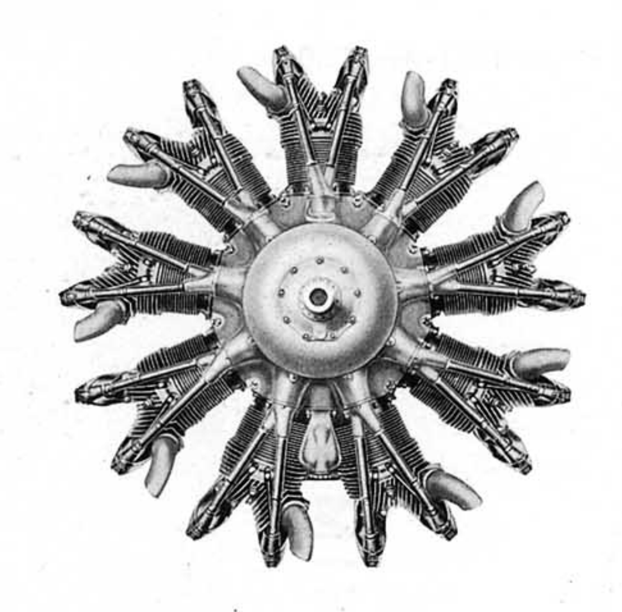
MOTORES
GNOME-RHONE

TODOS ENFRIADOS POR AIRE Y SOBRE-ALIMENTADOS

SÉRIE K



TITAN-MAJOR - K7 - 350/430 CV



MISTRAL - K9 - 550/600 CV

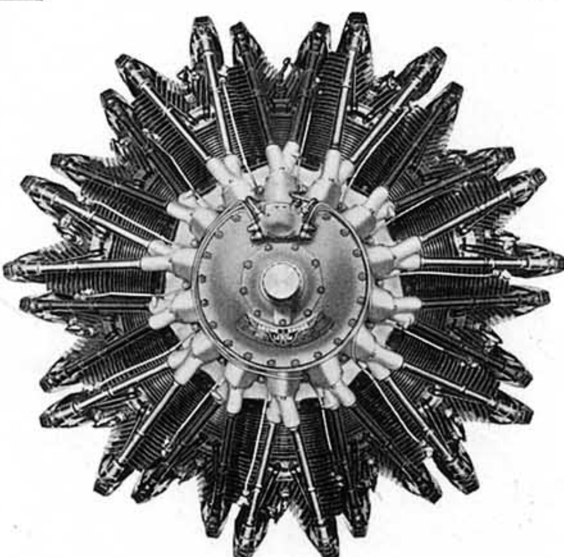
MOTORES GNOME-RHONE ORIGINALES

TITAN K

TITAN-MAJOR

MISTRAL

MISTRAL-MAJOR



MISTRAL-MAJOR K14 - 750/1000 CV

MOTORES GNOME-RHONE CONSTRUIDOS EN LICENCIA

TITAN

JUPITER

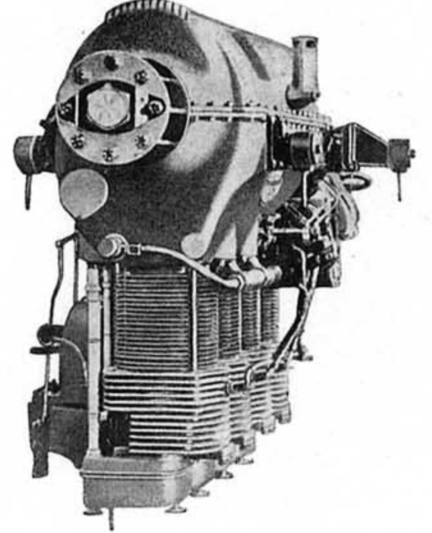
MERCURY

PEGASUS

SOCIÉTÉ DES MOTEURS GNOME & RHONE 34, RUE DE LISBONNE, PARIS

HERMES

MARK IV



120 CV.
(a 2.000 R. P. M.)

130 CV.
(a 2.200 R. P. M.)

● DECIDIDAMENTE, el nuevo **Hermes IV** es, hoy día, uno de los motores para Aviación, de construcción más sólida. Ha sido concebido para satisfacer la demanda de un motor invertido de mayor potencia, aplicable a aviones ligeros.

● El **Hermes IV,** como sus antecesores, ha cumplido las pruebas reglamentarias (cincuenta horas) en el primer ensayo. En su primera prueba (Copa del Rey 1932) realizó sobre el Percival «Gull» el recorrido más rápido entre todos los aviones «Monocoupe» competidores.

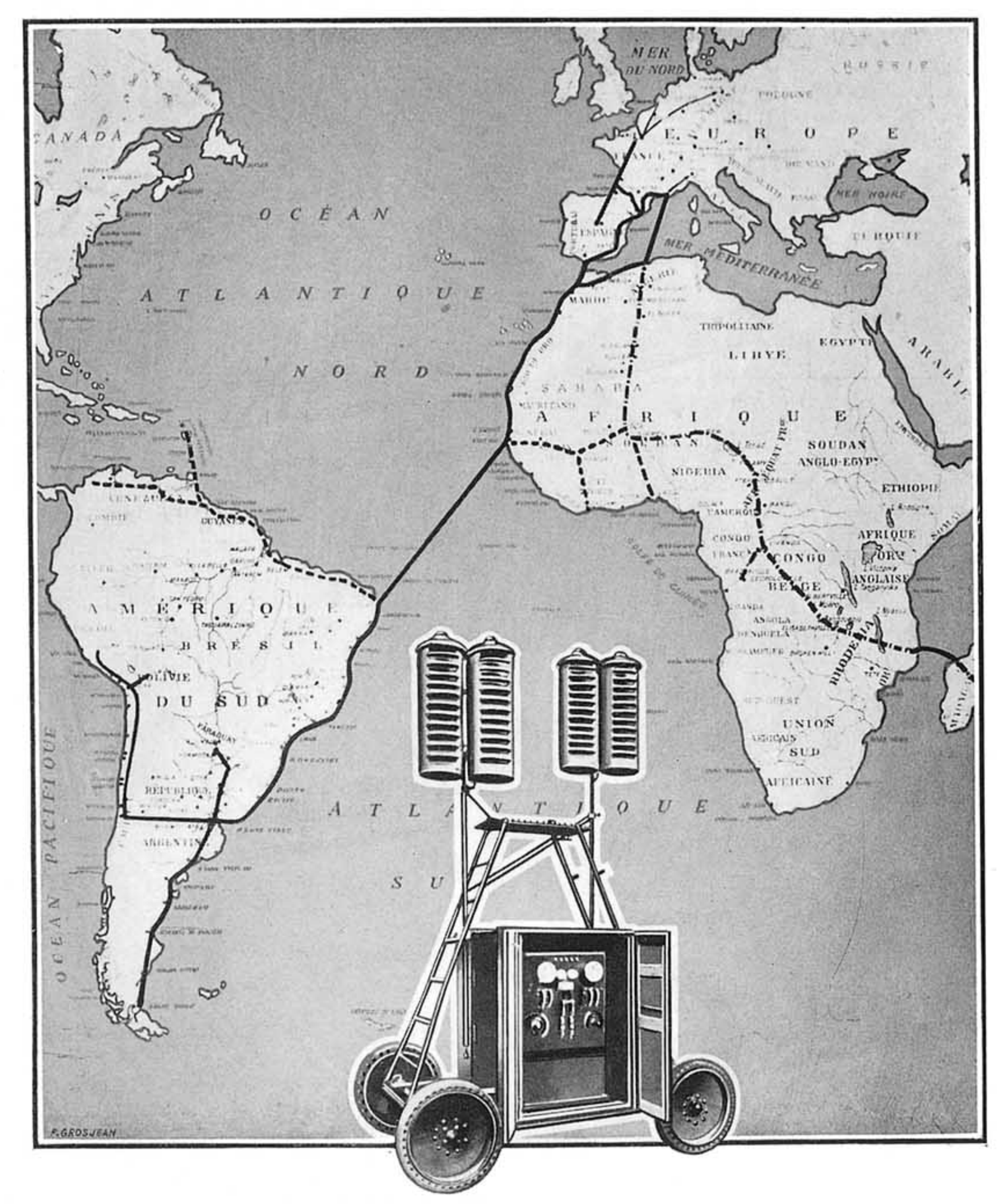
● En el diseño se ha previsto un nuevo tipo de culatas y válvulas encerradas, quedando éstas completamente protegidas contra toda entrada de polvo y pérdida de aceite.

● El **Hermes IV** está en plena producción y ha sido adoptado en todos los países como un motor 120-130 CV. invertido, del mayor rendimiento y economía.



MATERIAL ELÉCTRICO PARA LA AERONÁUTICA

Faros, proyectores, equipos eléctricos de a bordo y de aerodromo



Los aeropuertos de las líneas aéreas Europa-América están alumbrados con los

BRANDT ET FOUILLERET

REPRESENTANTE PARA ESPAÑA:

Sociedad General de Aplicaciones Industriales

SANTA ENGRACIA, 42. - MADRID



LOS TIROLESES S.A
LÍNEAS
AÉREAS
POSTALES
ESPAÑOLAS
L.A.P.E.
L.A.P.E.
TRANSPORTE DE VIAJEROS, CORRESPONDENCIA GENERAL Y MERCANCÍAS EN AVIONES TRIMOTORES DE 6 TONELADAS
SERVICIO DIARIO, EXCEPTO LOS DOMINGOS
MADRID - BARCELONA - MADRID
Precio: 150 ptas. — Mercancías: 1,50 ptas. kg.
MADRID - SEVILLA - MADRID
Precio: 125 ptas. — Mercancías: 1,— pta. kg.
BILLETES DE IDA Y VUELTA CON DESCUENTO DEL 10 POR 100
DESPACHO CENTRAL EN MADRID:
Antonio Maura, 2. Teléfonos 18230 y 18238
DELEGACIÓN EN BARCELONA:
Diputación, 260. - Teléfono 20780
DELEGACIÓN EN SEVILLA:
Avenida de la República, 1 - Teléfono 21760
INFORMES EN TODAS LAS AGENCIAS Y HOTELES
L.A.P.E.
ANIBAL TEJADA

REVISTA DE AERONAUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española.

Dirección, Redacción y Administración: Jefatura de Aviación. — Ministerio de la Guerra. — MADRID
Teléf. 18397

AÑO II MARZO 1933 Núm. 12

SUMARIO

Los artículos de colaboración se publican bajo la responsabilidad de sus autores.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

España.	Número suelto.	2,50 ptas.
	Un año	24,— »
	Seis meses	12,— »
Repúblicas Hispano-americanas y Portugal.	Número suelto.	3,50 ptas.
	Un año	36,— »
Demás Naciones.	Número suelto.	5,— ptas.
	Un año	50,— »



(Fot. Aviación Militar.)

El Monasterio de El Escorial visto desde avión.

REVISTA DE AERONAUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO II MARZO 1933 Núm. 12

Defensa pasiva de aerodromos

Por ANGEL RIAÑO

Comandante de Aviación

MUCHO, muchísimo se habla y se escribe sobre la guerra futura; y los escritores, los tratadistas, los conferenciantes, se lanzan ardorosamente al frondoso campo de la conjetura, espigando en él las especies más raras y terroríficas, dándonos la más dantesca visión de la guerra venidera, y algunos, parecen oír ya los alaridos del clarín que llama a ella angustiosamente, con urgencia inexcusable.

Suelta, desbridada su loca fantasía, nos ponen ante los espantados ojos los ejércitos mecanizados, los grandes carros de artillería a los que ningún obstáculo puede detener: ni los embudos, ni las trincheras, ni el fuego; la artillería de alcance inconcebible con enormes proyectiles, cuya explosión puede abrir embudos de varios metros de profundidad, destrozando en una población abrigos subterráneos, conducciones de agua, electricidad y gas, provocando incendios e inundaciones capaces de destruir todas las viviendas que la enorme explosión hubiese dejado indemnes. Otros nos hablan de cuerpos químicos fabricados en secreto, cuya neutralización no puede estar, por ello, prevista, y que en pocos minutos destruirían todos los seres vivos que reciban el efecto de su mortífero riego, bien lanzado con aparatos de proyección de enorme presión, bien desde el cielo por aviones que precipitasen una lluvia mortal, o que, en forma de nube pegada al suelo, arrastrada por el viento, vaya dejando tras ella la muerte de las plantas, los animales y los hombres. Y culminan todos estos horrores de tragedia, en el espantoso cuadro que nos presentan los que imaginan cosa tan sencilla como el lanzar al enemigo algunas ampollas que contengan unos cuantos millones de microbios de grippe, de tifus, de cólera o de peste, cuyo *coste de fabricación* es verdaderamente despreciable, o bien empleando como vehículo de estos microbios el agua de los ríos y aun la lana y el pelo de los animales, que se lanzan, merced a un espanto, contra el enemigo, que acaso hambriento, acoge con júbilo un rebaño de borregos huídos, que son los encargados de derrotar y aun destruir, no sólo al ejército, sino al pueblo enemigo... ¿Qué diría Sancho Panza al ver tal *ejército* de borregos?

TODOS los que de esta materia se han ocupado, sin excepción alguna, hablan de la guerra aérea, de la destrucción desde el aire de las fuerzas materiales y morales del país enemigo a los pocos días o a las pocas horas de la declaración de guerra, obligando así al que no esté preparado para ella, a suplicar una paz sin condiciones, aun antes de haber llegado a reunir los engranajes de la máquina guerrera que a costa de muchos años y sacrificios pudo ir formando cada pueblo, pese a conferencias y tratados internacionales.

Y no sólo fantasean los periodistas, conferenciantes y publicistas; también los Grandes Estados Mayores de las potencias que se preocupan de su rango en el concierto mundial, y aun las que sólo miran—por simple instinto de conservación—la propia integridad, organizan maniobras (remedos de guerra en tiempo de paz) en las que juega principal papel la guerra aérea, tratando de sacar consecuencias que creen indiscutibles, aunque les falte al plantear el problema en las principales condiciones: la realidad, el factor hombre y el factor psicológico individual y colectivo, cuyas reacciones son muy aleatorias.

Las anteriores líneas sirven sólo para justificar el que péñola tan modesta como la mía, se dedique a garabatear sobre tema tan seductor y exponga algunos datos sobre el asunto. No son ideas propias, no son originales, son el simple sedimento que produce la meditación sobre ideas ajenas oídas o leídas sobre la guerra aérea, y para limitar el cuadro—aun con riesgo de hacerlo más pobre de lo que había de ser por el hecho de salir de mis manos—voy a concretarme a hablar de la defensa pasiva de los aerodromos; y es que, además, es natural que, ante tantos «cuentos de miedo», tratemos de aportar nuestro grano de arena a la obra de buscar los medios de defendernos de tales horrores.

Para hacerlo con método, debemos tratar del objeto de nuestro estudio de defensa: los aerodromos; después debemos estudiar su enemigo probable y su modo de actuar, y ya en estas condiciones, en posesión de tales datos, podemos buscar los medios de evitar el ataque, si es posible, o de disminuir sus consecuencias.

HAGAMOS ante todo una ligera clasificación de los aerodromos, que pueden ser civiles y militares; éstos, que son los que más nos interesan, ya que de un asunto militar se trata, pueden ser permanentes y de campaña. Los permanentes son los que primero requieren nuestra atención, puesto que, existiendo desde tiempo de paz, deben desde este tiempo tener prevista su defensa, que será, por ello, de un carácter permanente también.

Los aerodromos permanentes, bases o sub-bases, son la residencia habitual en tiempo de paz de las unidades de Aviación de un país. Podemos prescindir en absoluto de la organización que la Aviación tenga en tal país; de que existan conjuntas o separadas las Aviaciones de cooperación e independiente; de que no exista una de ellas; de que esté organizada en alas o en escuadras; de que su personal forme o no un cuerpo aparte del Ejército y de la Armada o que pertenezcan a ellos. Siempre los aerodromos permanentes tendrán que ser unos campos de suficiente extensión para que en ellos puedan despegar y tomar tierra las unidades que allí tengan su alojamiento, a cuyo campo se ha de añadir todos los edificios y elementos necesarios para que el personal y el material puedan actuar en sus funciones.

La situación de estos aerodromos en el territorio del país, dependerá de múltiples condiciones, entre las que pueden citarse: la situación geográfica y política del país en cuestión, sus fronteras, la situación de sus colonias, su organización militar, la orografía, hidrografía y topografía de su suelo, la política internacional que mantenga el país, etc. Hay una condición que podemos fijar de antemano, y es su situación con respecto a las fronteras. Los aerodromos permanentes deben estar lo más cerca posible de ellas para poder, en caso de guerra con un vecino, trasponerlas lo antes posible y actuar rápidamente contra el país enemigo; pero, al mismo tiempo, deben estar lo suficientemente alejados de los países limítrofes para que si un día son enemigos, no estén tan cerca que sea posible una incursión fácil del contrario y mucho menos aún que permitan puedan ser cañoneados.

Las bases, es decir, los centros donde se alojan unidades de la importancia de una o dos escuadras, deben tener una extensión mínima de campo, sin contar el área edificada, de 1.000 por 1.500 metros, ampliable en caso necesario a 1.500 por 2.000 metros, con pistas especiales para el despegue en varias direcciones de aparatos pesados.

Deben contar estos aerodromos con buenas comunicaciones de todo género (ferrocarriles, carreteras, telégrafo, teléfono, radio) y las construcciones necesarias para alojamiento del personal y material volante de una o dos escuadras (contando con unidades de gran radio de acción).

Almacenes y repuestos para atender a dos o tres escuadras.

Servicios de parque y recomposición capaces para las necesidades de tales unidades.

Oficina de información.

Servicios de fotografía, cartografía y meteorología.

Polvorines para cartuchería y bombas.

Depósitos de carburantes y lubricantes.

Garages para el material rodado (tanques de agua, de carburantes y lubricantes, camiones de transporte, fotográficos, meteorológicos, taller de transporte, tractores, plataformas, ómnibus, coches ligeros, máquinas agrícolas, servicio de incendios).

Enfermería.

Servicio de incendios.

Iluminación y balizamiento.

Acuartelamiento e instalaciones para la defensa de la base (comprendiendo baterías de artillería antiaeronáutica, proyectores, observación artillera y ametralladoras pesadas y ligeras.

Parque para el armamento de tierra y para los aviones.

Por la enunciación que acabamos de hacer de aquello que juzgamos indispensable a una base aérea, se comprende no sólo su importancia, sino el área que ocuparán las construcciones.

Para evitar en parte los inconvenientes de tan enorme acumulación de elementos—siendo el principal inconveniente el que un bombardeo afortunado destrozase una gran parte de los elementos aéreos de un país—, además de la base o bases distribuídas en el territorio de un país, se suelen fraccionar éstos, existiendo otros centros subordinados o sub-bases, también de carácter permanente.

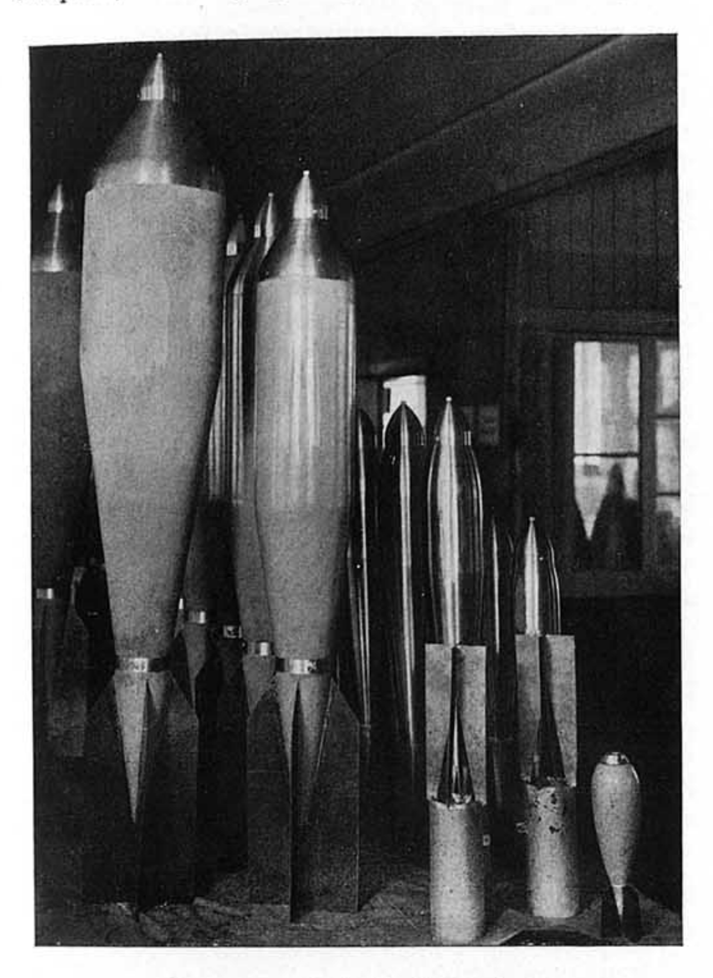
Su disposición y elementos de todo orden será análoga, aunque en menor escala.

VISTO ya cómo son los aerodromos permanentes, echemos una ojeada a los de campaña. En éstos no debe haber construcción alguna de carácter permanente. Son campos aptos — por su situación y extensión — para las misiones de la Aviación en campaña; en ellos el personal y el material volante está alojado en tiendas o barracones fácilmente desmontables y, las más de las veces, el último, a la intemperie; el resto de los elementos necesarios a las unidades tendrá que estar también bajo tiendas o tinglados improvisados o en construcciones y casas próximas al campo que se utilice para aerodromo, que la mayoría de las veces no reunirán buenas condiciones. En estos aerodromos se alojarán corrientemente las unidades de cooperación con el Ejército y algunas de caza, que estarán, por lo general, más próximos a las líneas de combate en la zona de operaciones o en la de retaguardia, pues los aparatos de gran bombardeo, por su gran radio de acción, podrán estar en la zona del interior y hasta utilizar los aerodromos permanentes de ella. En los aerodromos de campaña todo debe poder trasladarse con rapidez, según lo demanden las necesidades de las operaciones, y por tanto, todos los elementos no volantes, deben estar montados sobre ruedas. Las comunicaciones serán más precarias, siendo sólo indispensables las que permitan el rápido enlace con el Mando (Comandancia de Aeronáutica, que da las órdenes y recibe los partes) y con el Parque de Aeronáutica correspondiente, que proveen de todo lo necesario (aviones, piezas de recambio, esencias, grasas, etc.) y se encargan del entretenimiento del material, la recomposición y la evacuación de lo inútil o de reparación complicada. Estos aerodromos de campaña serán de menor importancia que los permanentes, en cuanto al número y clase de las unidades que alojen en ellos, y su número será mayor.

Queda con esto dada una ligera idea de los aerodromos militares y bien patente la diferencia entre los permanentes y los de campaña; sólo nos queda añadir que los aerodromos civiles, al llegar la guerra se convertirán en su mayoría, si no todos, en militares, y, según su importancia, suelen resultar asimilados a los permanentes (aeropuertos) o a los de campaña (escuelas, aerodromos deportivos).

CONOCIDO ya el objetivo de nuestro estudio de defensa, veamos ahora cómo es el enemigo probable.

Tanto en los aerodromos permanentes como en los de campaña, el enemigo que haya de atacarlos vendrá por el



Diversos tipos de bombas de aeroplano.

cielo, ya que la primera condición que deben reunir los últimos será no estar a merced del tiro de artillería o de la incursión terrestre del enemigo. Los ataques a los aerodromos serán, por tanto, exclusivamente aéreos.

Pero no es esto sólo, sino que los aerodromos serán el objetivo preferente de los ataques aéreos del contrario, desde el instante mismo de la ruptura de hostilidades, y acaso, aun antes de llegar a la ruptura, sea un ataque de esta índole lo que la provoque.

Este ataque será por medio de bombas, que es el medio natural de agresión desde el aire a tierra. Bombas de todas clases, de todos los tamaños, con las que tratarán de destruir los aparatos, las construcciones, los vehículos, el personal y de inutilizar los campos. Procurarán inutilizar la Aviación propia o parte de ella para evitar su acción, tratarán de «destruir a los pájaros con sus nidos».

Las bombas explosivas varían mucho en su carga, pues aunque corrientemente se emplearon en la pasada contienda mundial de 25, 50 y 100 kilogramos, los americanos llegaron a construir una de 2.000 kilogramos y, según dice el capitán Del Val en un reciente artículo de esta REVISTA, actualmente se han llegado a construir con pesos superiores a 3.000 kilogramos. Sin embargo, a excepción de casos especiales, todos los autores preconizan el empleo de bombas de peso pequeño, de unos 50 ó 100 kilogramos, para poder suplir con el número la imprecisión del tiro.

Respecto a su rendimiento, tomamos del citado articulista, que a la vez lo hace del coronel Romaní, los siguientes datos: «Para estar al abrigo de bombas de 500 kilogramos es preciso situarse a un mínimo de 13 metros bajo tierra, o 3,50 metros bajo cemento; para las de 1.000 kilogramos, estas cifras se elevan a 24 y cuatro metros respectivamente, datos que no deben parecer exagerados sabiendo que en la guerra hubo bomba alemana de 1.000 kilogramos que sin hacer explosión y después de atravesar una capa de grava de dos metros, llegó hasta una profundidad de 13 metros.»

La experiencia demuestra que la bomba que usa la marina americana, de 1.800 kilogramos, conteniendo 1.000 de explosivo, cuando estalla en terreno descubierto, puede destruir una casa bien construída, en un radio de 50 metros. Una bomba de 700 kilogramos de explosivo abre un embudo de 28 metros de diámetro.

Estas bombas suelen llevar espoleta a percusión, o preferiblemente, con retardo, para que la explosión tenga lugar después de conseguir la máxima penetración, y se comprenderá sin gran esfuerzo de imaginación los efectos que un bombardeo con proyectiles de esta clase producirá en un aerodromo, donde quedaría destruído todo lo que estuviese al alcance de las explosiones: edificios, depósitos, polvorines y hasta el mismo campo, donde a pocas bombas que cayeren, lo inutilizarían con los embudos de sus explosiones.

En las bombas incendiarias se emplean diferentes materias y mezclas combustibles, adquiriendo su estudio gran desarrollo en todos los países, especialmente entre los americanos. Las más empleadas son: el fósforo blanco, las termitas y otras mezclas de agentes oxidantes, materias grasas, aceites sólidos y líquidos que se inflaman espontáneamente.

El fósforo blanco tiene la propiedad de inflamarse a muy poca temperatura, espontáneamente, por oxidación con el oxígeno del aire, con sólo exponerlo a la atmósfera, desarrollando al quemarse 2.600 calorías por gramo del P_2O_5 formado al quemarse, formando un humo blanco muy opaco y estable en las capas inferiores de la atmósfera, cuyo poder total de ocultación es el mayor conocido, produciendo cada kilogramo de fósforo un volumen de humo de 283 metros cúbicos. Esto hace que se emplee mucho como fumígeno. Las bombas de esta clase son un excelente agresivo contra el personal, porque las quemaduras que producen las partículas de fósforo son dolorosísimas,

a lo que se une el efecto moral sobre las tropas, en que produce gran pánico lo aparatoso del fuego y el humo. También se emplea el fósforo mezclado con materias inflamables, pero de todas maneras no llega su valor como incendiario al de las termitas.

Son las termitas mezclas luminotérmicas que contienen aluminio como agente reductor y son los más eficaces incendiarios, por la cantidad tan grande de calor que ceden y por hacerlo rápida y concentradamente, no necesitando la reacción el oxígeno del aire, que es uno de los inconvenientes del fósforo, porque si no está muy fraccionado tarda en arder, y, además, privándole del oxígeno, es decir, tapándolo, se suspende la reacción y se apaga.

La termita ordinaria es un compuesto de 76 partes de óxido férrico (Fe_3O_4) y 24 de aluminio (Al), cuya reacción desprende 777 calorías por gramo de producto formado, alcanzando una temperatura de cerca de 3.000 grados. Para iniciarse la combustión necesita una temperatura de 1.800 grados, la que se consigue a costa de cebos de otra mezcla a base de aluminio con bióxido de bario (BaO_2), al que se da fuego por pólvora negra.

Como las trepidaciones en los transportes de las bombas pueden separar componentes haciéndoles perder efecto, se suelen emplear, para evitarlo, distintos empastes. Los americanos empleaban el celuloide que hace arder más uniformemente la termita. Hay otras termitas, como son la llamada «diasita» (sulfuro férrico), o en las que se sustituye el óxido férrico por el óxido magnético y otros óxidos, o sustituyendo el aluminio por el magnesio.

Otras mezclas con agentes oxidantes se usan también como incendiarias y son análogas a las termitas, y también sustancias inflamables de sucedáneos del petróleo (queroseno, gasolina, parafina, etc.), sulfuro de carbono, alquitrán de carbón, etc., empapados en serrín, algodón, etcétera, que se inflaman con pólvora negra o termita, según su inflamabilidad.

También se emplean aceites sólidos como incendiarios, aceites sólidos que no son otra cosa que mezclas de aceites líquidos y jabones. (Sales metálicas de ciertos ácidos orgánicos — oleico, esteárico, palmítico — que existen en las grasas animales, y de las cuales se extraen ordinariamente por la sosa cáustica.)

Hay también otras materias que se inflaman espontáneamente al contacto con el aire, como el cinc-etilo, la fosfamina y el hidruro de carbono, aunque de poco valor práctico; pero no debemos dejar de indicar que se consiguen aceites inflamables para arder en la superficie del agua con sólo introducir pedazos de sodio metálico en él, con lo cual la reacción del agua con ese sólido, al desprender calor, inflama el hidrógeno naciente libre a que da lugar.

Pero de todas las materias incendiarias es la principal el electrón, que será seguramente la que más emplee Aviación en sus bombas. El electrón es una aleación de aluminio y magnesio en proporción de 40 por 100 de este último cuerpo, dando lugar a un metal ligero mucho más duro que el aluminio (por lo que se emplea hoy para fabricar automóviles y aviones), que a la temperatura de 525 a 650 grados se funde y arde con llama blanca y resplandeciente con gran desprendimiento de calor y con la importantísima ventaja — desde el punto de vista del agresor, claro está — de que el agua lejos de apagarlo aviva la combustión, porque a tan alta temperatura se descompone en oxígeno e hidrógeno y éste arde también. Calcúlese el efecto moral que tal hecho produce. Además, como la bombas de electrón pueden ser macizas — salvo la espoleta y una pequeña carga de termita que lo inflame —, no se pierde nada de su peso, como ocurre con las que necesitan una envuelta metálica inerte.

Y vamos, por último, a dar unas ideas sobre los agresivos químicos aptos para su empleo en Aviación.

Los agentes químicos más apropiados para su empleo en la guerra aérea son los pertenecientes a los grupos llamados persistentes y semipersistentes, en atención a su permanencia, especialmente los de acción diferida, puesto que por estas condiciones actúan después de terminado el bombardeo, cuando ya el enemigo aéreo ha desaparecido del cielo y puede creerse pasado el peligro; sobre todo los de efecto vesicante. Entre tales agentes químicos se cuentan como principales: la iperita, la lewisita y la etildicloroarsina.

La iperita es el vesicante por excelencia, debido a su gran persistencia en el terreno, ya que en condiciones favorables puede durar hasta meses, y a su acción largamente diferida, pues sus efectos no se notan hasta algunas horas después, y, por último, lo débil y poco perceptible de su olor, hacen que sea difícil percibirla por el olfato humano, que es el instrumento detector por excelencia de los demás agentes químicos de guerra. Además, es fácil de fabricar y sus primeras materias baratas y abundantes.

El β-sulfuro de etilo diclorado llamado iperita es un líquido oleaginoso de acción terriblemente irritante sobre los tejidos, especialmente sobre los más débiles — piel y mucosas —, donde, destruyendo las células, produce necrosis análogas a las quemaduras, con formación de ampollas llenas de un líquido seroso, y al reventarse estas ampollas y derramarse el líquido encerrado en ellas, produce nuevas quemaduras, que requieren un largo período de curación. Estos efectos se producen por la iperita en estado líquido o de vapor.

Otra condición terrible de la iperita es, que las ropas y el calzado no preservan de sus efectos, pues lejos de ello, se empapan de iperita, convirtiéndose en vehículos para su propagación; se mezcla con la grasa o aceites con que tenga contacto, dejando inutilizables el armamento, equipo, herramientas, etc., hasta que no se haya hecho de ello la debida desimpregnación. Solamente los vestidos y calzados de caucho que no dejen resquicios pueden preservar.

De su eficacia en la pasada guerra puede juzgarse sabiendo que el 80 por 100 de las bajas por agentes químicos lo fueron por iperita.

Para limpiar y desinfectar los efectos impregnados de iperita es lo mejor emplear el cloruro de cal o hipoclorito de calcio (polvos de gas).

La lewisita no llegó a emplearse en la guerra, aunque los alemanes dicen que ya la conocían y que su valor mili-

tar tóxico no es superior al de otros arsenicales; sin embargo, los americanos fundaban en ella tan grandes esperanzas, que tenían preparado un bombardeo aéreo contra Berlín, asegurando que con una docena de bombas y viento favorable hubieran inutilizado por completo toda la población civil.

El β clorovinil dicloroarsina llamado lewisita, es un líquido insoluble en el agua y en el alcohol, de olor característico y penetrante a geranio. Sus efectos patológicos no son muy conocidos en el hombre, pero es de acción fuertemente irritante de las mucosas, actuando por ello como lacrimógeno y estornutatorio violento. Es vesicante en contacto con la piel y sus quemaduras son peores que las de la iperita porque casi siempre se infectan, y además, su contacto da lugar a absorción por vía cutánea, produciendo intoxicación general y hasta la muerte si la porción de agente recibida sobre la piel pasa de 0,02 centímetros cúbicos por kilo de peso de la víctima; es decir, que bastan 1,40 centímetros cúbicos de lewisita extendida sobre la piel de una persona de peso corriente para producirle la muerte. El agente neutralizante de la lewisita es la sosa, que se emplea disuelta en agua al 5 por 100. También el hipoclorito cálcico y aun las simples lechadas de cal sirven para desinfectar los terrenos impregnados.

Aunque sus efectos son más terribles que los de la iperita, el delatarse por su olor, la instantaneidad de sus efectos y el destruírse por el agua y por la humedad atmosférica le quitan valor.

La etildicloroarsina es vesicante y tóxico respiratorio, pero sus cualidades en ambos aspectos son inferiores a los típicos vesicantes y sofocantes, lo que unido a lo complicado y elevado coste de su fabricación (tanto en instalaciones como en primeras materias) le quita el poco interés que pudiera tener.

En la agresión aérea, los agentes químicos que acabamos de mencionar se lanzan encerrados en bombas, que por explosión de una carga interior dejan en libertad dichos agentes; como éstos suelen ser gaseosos o líquidos, por el efecto de la explosión será puesta en libertad una nube de gas o lanzada una lluvia del agente líquido, parte del cual será también vaporizado. Como los agentes químicos que hemos mencionado como de más aplicación en la guerra aeroquímica, son líquidos, será el último caso el más frecuente; es decir, el fuerte lanzamiento de un líquido muy dividido.

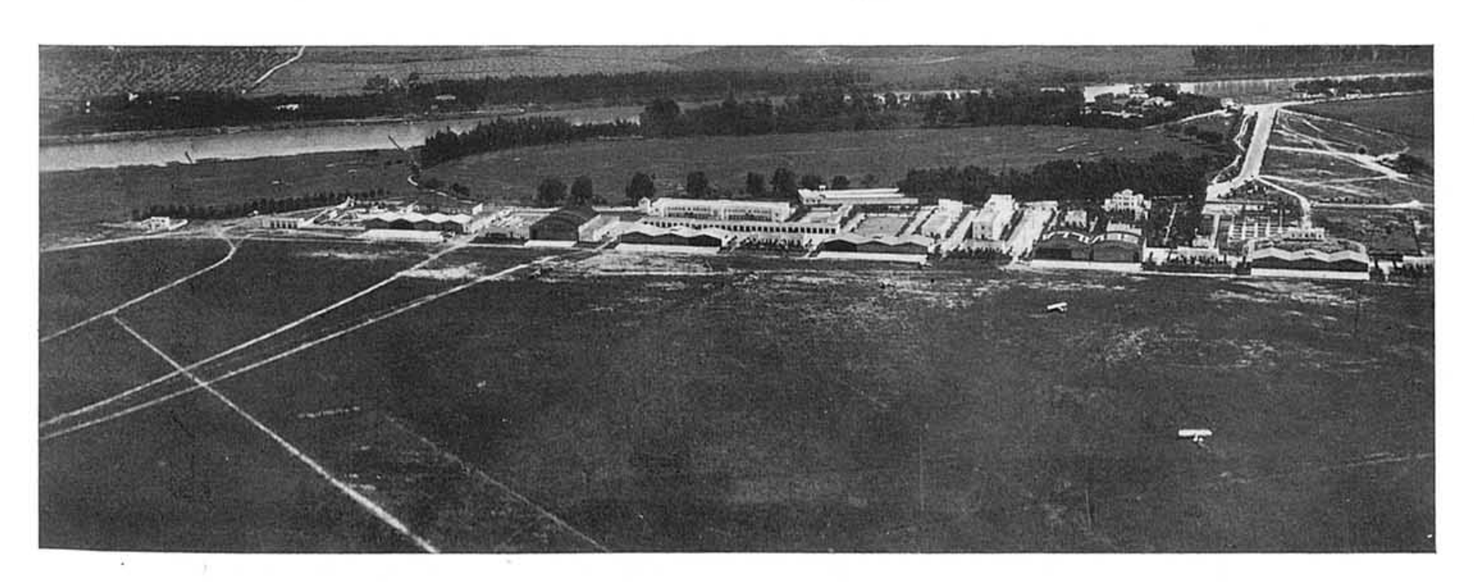
También se ha hablado del «riego aéreo»; es decir, de lanzar el agente químico en forma de lluvia desde el avión, cosa que nos parece prácticamente irrealizable en la actualidad, y, por último, se habla también del lanzamiento de grandes y frágiles depósitos de paredes delgadas, conteniendo el agente químico líquido, que al chocar con el suelo se rompiesen, dejando en libertad el líquido sin necesidad de carga interior, procedimiento que tendría la ventaja de aprovechar al máximo el peso a transportar.

Y nos queda sólo mencionar el uso de agentes microbiológicos, los cuales suponemos tengan su aplicación preferente, bien en las grandes poblaciones, bien en las concentraciones de tropas; pero creemos que los aerodromos no son objetivos económicamente apropiados para el empleo de tales agentes.

Terminamos con esto el estudio preliminar necesario; antes de entrar en el verdadero fondo de nuestro estudio, podemos ya buscar los medios de defender pasivamente los aerodromos.

La defensa pasiva cuenta con los siguientes medios: redes protectoras, enmascaramiento, abrigos, defensa individual y medios complementarios. Examinemos el valor de cada uno de ellos.

Las redes protectoras están constituídas por cables metálicos que llegan hasta cerca del suelo, sostenidos en el aire por una serie de pequeños globos que se elevan a la mayor altura posible, separados 100 a 200 metros y en la dirección del camino probable del enemigo aéreo, formando así una barrera que impida el paso en aquella dirección. Este medio es verdaderamente precario, pues sobre no tener más que un empleo nocturno — ya que de día los globos de sostén descubrirían la situación de la



Una vista del conjunto de edificaciones de la base aérea de Tablada (Sevilla).

barrera—, tienen el inconveniente de no cerrar el acceso más que en la dirección que se coloque la barrera, y ésta forzosamente ha de ser bastante limitada en el sentido horizontal y muchísimo más en el vertical, hasta el punto de resultar prácticamente inútil con sólo que el atacante tome la precaución de llevar la altura necesaria para rebasarla y no marchar rectamente al objetivo. A esto se une lo que pueda embarazar los movimientos de los aparatos de la defensa activa.

El enmascaramiento es un medio algo más eficaz para la defensa pasiva. El enmascaramiento de la totalidad de una base aérea es difícil de conseguir, ya que estos centros tienen desde el aire un aspecto característico especial que los hacen inconfundibles durante el día: el extenso campo con sus pistas de despegue y las huellas de los patines, los barracones uniformes y alineados inmediatos a los edificios de cuarteles y oficinas, los aparatos, los indicativos de situación y para toma de tierra, hacen que quien haya visto una vez en su vida un aerodromo desde el aire, no dude ni un momento; su descubrimiento será tanto más fácil cuanto mejor organizada y construída esté la base. Además, su situación estará de antemano estudiada por el atacante, en relación con los pueblos, ríos, casas, caminos, etc., que rodean a la base.

Por todo ello, es muy difícil conseguir un enmascaramiento de una base aunque se lleve al límite la inventiva en todos y cada uno de los elementos que constituyen la base. En este enmascaramiento parcial pueden emplearse todos los medios que la fantasía, la observación, la práctica y aun la ciencia proporcionan con pinturas, telones, bambalinas, sombras artificiales, etc., nada evitará que en el inmenso campo de vista de un avión resalte escandalosamente la base, mucho antes de llegar sobre su vertical. Aun los mismos humos de ocultación, durante el día, sólo servirán para indicar el lugar en que el enemigo debe *sembrar a voleo* sus bombas para que pueda lograr *cosecha* útil, pues si no resulta tocado un barracón, un taller o un cuartel, a pocas bombas que caigan en el campo de vuelos podrán inutilizarlo con sus embudos para bastante tiempo.

Ya durante la noche, que son las horas más probables de ataque, la cosa varía totalmente. Una emisión de humos de ocultación bien estudiada y realizada puede esconder por completo la base a los ojos enemigos, aunque a costa de una gran pasividad del atacado, pues si bien oculta el suelo de las vistas del cielo, no cabe duda que también ocurrirá la recíproca.

Es complemento obligado de cualquier método de enmascaramiento, el buscar un lugar relativamente próximo a la base, en donde construir otra simulada que en todos sus detalles resulte, observada desde el aire, exactamente igual a la que se trata de ocultar, no sólo en lo que se refiere a la base misma, sino en cuanto a su situación topográfica. Esta base «ful» será una especie de nidal adonde vayan engañados a depositar sus peligrosos huevos los pájaros enemigos que no descubran la verdadera base. Es un medio eficacísimo durante la noche, y para ello es preciso tener bien estudiado e instalado el servicio de alumbrado de la falsa base, de manera que le dé aspecto real.

Es de todos conocido el ejemplo durante la pasada guerra de la construcción de un falso París en distinto lugar del Sena — referencia que siempre tomaba el enemigo—, en donde aparecía una nueva «Ville Lumière» con sus calles y plazas iluminadas, mientras el verdadero París permanecía a obscuras y oculto.

Recurso importante a usar por la defensa pasiva son los refugios para el personal. Estos refugios han de ser subterráneos, blindados y a bastante profundidad, y aunque en las poblaciones se tiende a utilizar los sótanos de las casas y los ferrocarriles subterráneos, es porque hoy, al construir una población, antes que sus condiciones de defensa, se tienen en cuenta por la ciencia urbanística, una serie de factores higiénicos, estéticos y económicos, que son importantes para la vida diaria y regular de los centros urbanos, siendo una agresión una cosa fortuita y fugaz. Sin embargo, no faltan pueblos — Rusia entre ellos — cuyos urbanistas tienen en cuenta el factor de una guerra para modificar la estructura de las poblaciones; su trazado, la mejor forma de las viviendas, el número de pisos convenientes — tanto subterráneos como sobre la superficie — y hasta los materiales con que se deben construir. Parece como si volviéramos a la época medieval, con un concepto nuevo de murallas, castillos, torres y fosos.

Perdona, lector, la digresión, que trata de justificar la idea de que en una aglomeración de construcciones de carácter militar, como es una base aérea, acaso merezca la pena de estudiar si es conveniente la solución de las poblaciones civiles, para proporcionar abrigos o refugios colectivos al personal en los sótanos, o sería más conveniente la construcción de abrigos separados lo más posible de todo edificio—objetivo seguro de un bombardeo—, pues se trata de edificios y conjuntos militares, y en ellos debe presidir ante todo la idea de la guerra, por muy remota que parezca.

Por la misma razón, habrán de ser blindados y profundamente enterrados polvorines, depósitos de material y armamento, de bombas, de carburantes y lubricantes, etcétera.

Los abrigos deben tener una capacidad calculada con exceso, para los hombres que hayan de buscar refugio en ellos, y deben de tener perfectamente estudiado el sistema del aislamiento del aire exterior que puede estar contaminado por gases tóxicos, haciéndolos estancos al gas en forma que el aire exterior pase por filtros que lo purifiquen. Deben de tener también los abrigos estudiado más de un sistema de ventilación por procedimientos eléctricos o mecánicos, y aun movidos a brazo por si los otros no funcionaran, y en estos abrigos debe de haber siempre una dotación de botellas de oxígeno para mantener durante una hora, por lo menos, a sus ocupantes, por si todos estos medios faltasen (30 litros de oxígeno a presión ordinaria por hombre y hora), instalaciones apropiadas a base de potasa para destruir el ácido carbónico o de piroxileno que absorbiese el anhídrido carbónico produciendo oxígeno. Estos abrigos, que tendrán luz eléctrica, tienen que tener previsto el caso de una avería en ella y tener dispuesto por ello, un alumbrado eléctrico a base de pilas

o acumuladores, o por bujías o lámparas de petróleo. Antes de la entrada de los abrigos debe haber dos departamentos separados entre sí y del exterior e interior con doble puerta o doble cortina—para mayor aislamiento—, en los que el personal se quite la máscara, la posible ropa exterior y haga una desinfección de su persona, ropa y calzado por medio de hipoclorito de calcio u otro desinfectante adecuado para el caso de ataque con iperita o lewisita, y con el mismo objeto habrá distribuídos por toda la base, en sitios bien visibles, depósitos de tal sustancia con instrucciones para su uso, así como pulverizadores con sustancias desinfectantes, tanto pequeños para usar a mano, como de gran capacidad, sobre ruedas para su uso en grandes extensiones, barracones, cuarteles, etc.

Con esto tenemos prevista la defensa pasiva colectiva del personal; la individual la proporcionará la máscara. Ni a una sola persona de las que estén en una base aérea debe faltarle su máscara, pues es una prenda de uso exclusivamente personal, ya que debe de estar perfectamente adaptada a la forma de cada cara y cabeza. Esto, unido a una sólida instrucción y disciplina para su empleo, es suficiente para librar de los peligros de casi todos los gases. Sin embargo, para casos de ataque con iperita, es necesaria la existencia de equipos de desinfección dotados de trajes de caucho.

Ya sólo necesitamos para tener completas las precauciones para la defensa pasiva del personal, contar por lo menos con un aparato especial para auxilio a los intoxicados, en que se combine la respiración artificial con la inyección de oxígeno, como, por ejemplo, el llamado «Pneumotórax».

¿Y el material? ¿Cómo se puede tener prevista la preservación de la enorme cantidad y variedad de material de una base aérea?

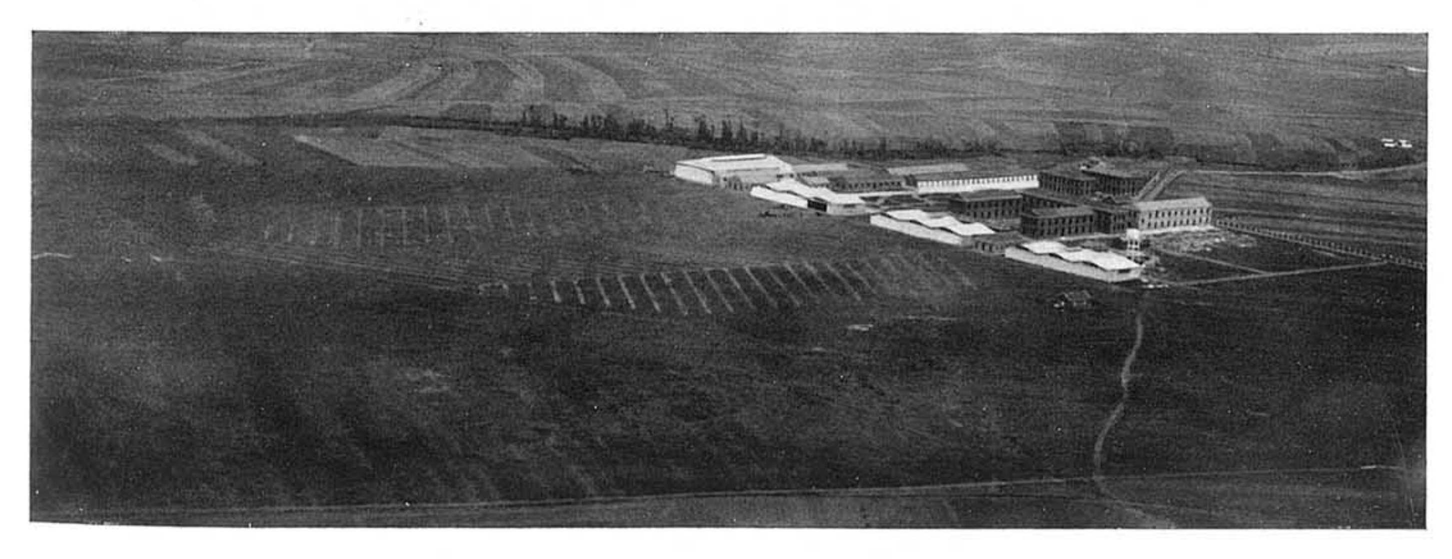
Talleres, almacenes y repuestos de todas clases, estaciones radio y meteorológicas, automóviles ligeros, camiones, plataformas, puestas en marcha y aviones de distintas clases (caza, bombardeo, acompañamiento, reconocimiento), ¿cómo podrán preservarse de las agresiones aéreas? ¿Vamos a enterrarlo todo? ¿Habrá que pensar en garages y hangares subterráneos, profundos, con complicadas rampas de acceso y salida, o enormes grúas encargadas de guardar los aparatos o ponerlos sobre el campo? ¿Debemos dejar todo el material a la intemperie, como hasta hoy, pues a tanto equivale preservarlo con un sencillo techo de chapa o de teja?

¡Menudo problema el que nos plantean los bombardeos posibles con bombas de 100 a 2.000 kilogramos, con enormes cargas de altos explosivos o de termitas y electrón, ardiendo a temperaturas de 3.000 grados, capaces de fundir y quemar todo!

Porque al pensar en abrigos subterráneos para el personal como para el material, hay que tener en cuenta las penetraciones de que hablamos al tratar de las bombas explosivas, hay que tener en cuenta que todo lo que no esté a más de 15 metros bajo tierra, o más de cinco metros bajo cemento, es peor que si estuviese a la intemperie, ya que serían mayores los destrozos causados por el derrumbamiento de nuestra ilusoria defensa, que los producidos por las mismas bombas sobre el material sin proteger.

Claro que podemos pensar en ocultarlo todo, en el enmascaramiento como medio principal de defensa pasiva, pero todo esto ya hemos dicho que sólo para la noche, puesto que de día delata la zona que ocupa la base. Durante la noche hay que fiar en que los humos de ocultación escondan por completo la base y librarla así de un bombardeo. Es preciso tener estudiada y hecha para ello una perfecta instalación de emisión de humos que rápidamente formen una nube densa que lo oculte todo; y al hacerlo, tener prevista la variación de condiciones meteorológicas. Pero, además, la nube debe formarse a suficiente altura para que ocultando el aerodromo y sus anejos, no impida la actividad en él; es preciso que la nube se forme unos cuantos metros sobre el suelo, y que el gas que la forme, tenga tal densidad con respecto al aire, que permanezca a esa altura constantemente; así los aparatos de la defensa activa podrán prepararse y salir al encuentro del adversario que se acerca.

Pero los proyectores, los cañones y las ametralladoras



La masa de edificaciones del Aerodromo de León.

de la defensa activa deben estar fuera de la nube, por encima de ella para no ser estorbados en el cumplimiento de su misión...

¿Tendrá la técnica recursos para resolver toda esta serie de problemas que presenta este caso concreto de defensa pasiva de un aerodromo permanente?

¿Se podrá evitar de algún modo que un solo aparato pequeño, rápido y maniobrero, burle todas las vigilancias y todas las defensas, y llegando al cielo de la base, deje caer unas pocas bombas, aunque sean pequeñas, sobre el campo de vuelos, inutilizándolo con sus embudos?

He aquí toda la serie de problemas a que da lugar la meditación sobre lo que son los aerodromos permanentes y sus probables enemigos; he aquí, como al principio decíamos, los frutos de la meditación sobre cosas oídas o leídas en distintos sitios, meditación que nos hace llegar a la fatal, a la triste consecuencia de que una base aérea permanente no debe tener ninguna esperanza de salvarse de un ataque aéreo por los medios pasivos de defensa.

¿Y los activos? ¡Ah, los activos no son objeto de nuestro estudio! Especialistas muy distinguidos hay hoy en todo el mundo, y en España mismo, que se ocupan con más o menos optimismo del asunto. Sólo, aun ante los más optimistas, se nos ocurre preguntar: ¿la defensa activa será capaz de impedir que un solo aparato con media docena de bombas pequeñas pase por la vertical de una base?

Si la contestación llegase a ser negativa habría que pensar en que las bases aéreas permanentes serán magníficos *cuarteles de paz* para las fuerzas aéreas de un país, pero que hay que abandonarlos rápidamente antes de llegar la declaración de guerra, cuando la tirantez de relaciones diplomáticas haga pensar en la posibilidad de su ruptura. Hay que pensar en dar libertad a los pájaros de la guerra, hay que obligarles a abandonar las doradas jaulas de sus bases, para que, libres, surquen el azul y vayan a formar su nido en el campo, donde su instinto les aconseje.

Si las fuerzas militares son para la guerra, han de estar preparadas para ella, y así como las fuerzas de superficie—Ejército y Marina—llevan con ellas todos los elementos que les son necesarios para vivir y combatir, y los que no llevan sobre sí les siguen de cerca a la misma velocidad que marchan, las fuerzas aéreas deben estar preparadas a todo evento para cumplir su misión, y debe de estar perfectamente previsto el transporte rapidísimo de todos, absolutamente todos los elementos que a las unidades aéreas les sean necesarios para vivir y combatir, y que al abrir la jaula a los pájaros de la guerra no acostumbrados a la libertad, tengamos dispuesto todo para cuando se posen en tierra no les falte nada para formar su nido.

Estos nidos son los aerodromos de campaña, donde nada hay permanente, nada existe desde tiempo de paz, todo es improvisado, provisional, móvil, para poder trasladarse en un momento, y todos aquellos elementos que dijimos eran necesarios en una base aérea permanente — reducidos a lo necesario, suprimiendo todo lo que con un criterio severo de tiempo de guerra se pueda considerar superfluo —, todos esos elementos, montados sobre ruedas o cadenas, perfectamente motorizados y con velocidad suficiente, serán las pajas para esos nidos de campo que son los aerodromos de campaña.

¿Defensa pasiva de estos aerodromos? No hay que hablar de ello ni dos palabras.

Al oírse la señal de alarma que por radio den los puestos de escucha de las vanguardias, todos los motores se ponen en marcha, todo lo que se pueda se recoge y se carga; el que tiene alas se lanza al aire y el que tiene ruedas marcha huyendo del nido, que al ser sorprendido por el cazador, será el sitio más peligroso.

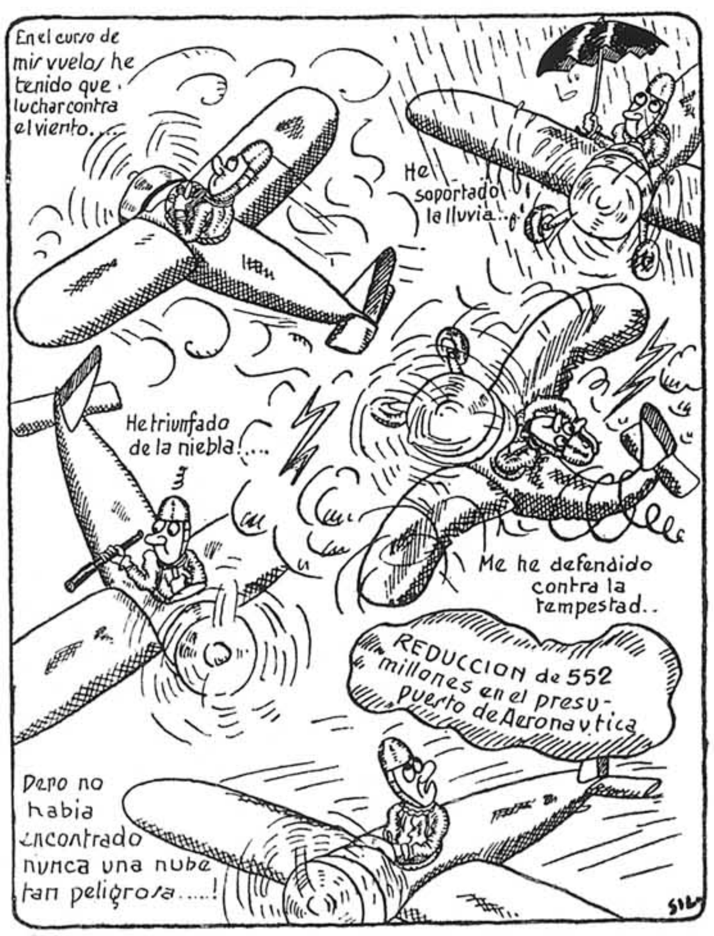
¿Qué otra cosa aconseja el instinto? ¿Es necesario o conveniente oponerse a él? No; el peligro es fugaz, y cuando haya pasado el susto puede volverse nuevamente y con toda tranquilidad a la posesión del campo.

En resumen: en los aerodromos permanentes se impone el abandono al solo temor de la tempestad bélica; en los aerodromos de campaña hay que salir huyendo ante el aviso de un ataque inminente.

¿Y para esto — dirás, mi dilecto y defraudado lector — ha derrochado este hombre tanto papel, y yo el precioso tiempo de leerlo?

Por eso, no me queda más que pedirte perdón y hasta otra si logro volverte a pescar tan inocentemente.

LAS VACAS FLACAS



Un comentario de *Les Ailes* a la reducción del presupuesto aeronáutico en Francia.

Historia y porvenir de la Aerostación

Por ARTURO DEL AGUA

Comandante de Estado Mayor, Piloto y Observador de globo

El plan de este artículo es exponer, primeramente, la parte puramente histórica de Aerostación, o sea desde las primitivas aplicaciones militares de los globos en las guerras de la Revolución francesa (siglo XVIII) hasta



Ascensión del comandante Molas, que terminó trágicamente.

su empleo en masa en la última Gran Guerra (1914-18), basándonos en un notable trabajo del capitán Morris, publicado en la revista inglesa *R. A. F.*; aprovechando los conocimientos y experiencias adquiridos a nuestro paso por la Escuela de Observadores de Aerostación, relataremos la actuación de aquélla durante dicha Gran Guerra y los progresos alcanzados en la enseñanza y en el material de empleo y las principales misiones combatientes, de enseñanza y deportivas, desempeñadas por nuestra Aerostación en Africa, península y el extranjero, para terminar hablando del porvenir militar y civil que a nuestro juicio espera a la más antigua rama de la Aeronáutica, relacionándolo con la fusión de los organismos aéreos, civiles, militares y navales, propulsora de nuestra Aeoronáutica nacional.

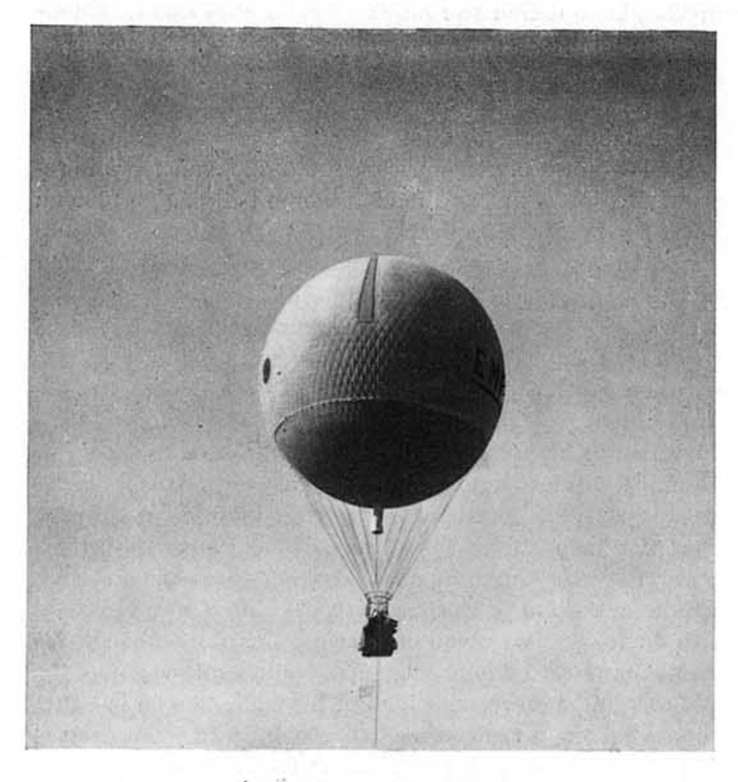
Algo de historia

Aunque un general chino, Han-sin, fué creído cuando dijo que se había logrado establecer comunicación aérea con una ciudad sitiada doscientos años antes de la Era Cristiana, la primera auténtica aparición del globo data, como es sabido, de las guerras de la Revolución francesa, al final del siglo XVIII.

En 1783, el año de la «Paz de Versalles», los hermanos Mongolfier hicieron una sorprendente conquista del aire al aparecer como los primeros pilotos de un globo inflado con aire caliente. Este invento fué perfeccionado por M. Chasles, que sustituyó el aire caliente por el hidrógeno como medio de sustentación.

Fué Guyton du Merveau quien propuso el uso de los globos al Comité de Salvación Pública, y las pruebas iniciales fueron afortunadas, pues se formó una compañía regular de globos (compañía de aerosteros) y se estableció en Meudon una Escuela de Globos. El primer globo militar fué el *Entrepenant*, usado en 1794 en los sitios de Mauveuge y Charleroi y en la batalla de Fleurus, achacándose la derrota de los austriacos a la valiosa información que por los globos cautivos tuvo el mando francés.

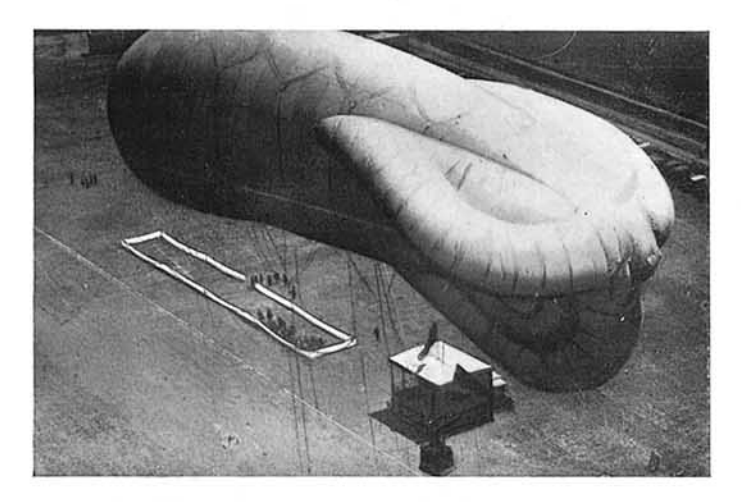
Napoleón, aunque preparó material de esta clase para llevarlo a la campaña de Egipto, no llegó a emplearlo y se disolvió la compañía que antes se hubo creado para manejo del globo, pero han pasado a la historia los nombres de Comte y Coutelle que fueron los oficiales de ella y los primeros aerosteros militares que la historia recuerda. Napoleón cerró la Escuela de Meudon. Según Roger Wallace, Napoleón fundó su actitud «en que las dificultades de inflar los globos y transportalos era un trabajo muy perturbador y cuyas posibilidades prácticas eran negadas por otras naciones que no poseían al genio cumbre de la estrategia». Míster. W. F. Reid dijo que Napoleón apareció rompiendo con la leyenda supersticiosa que a los globos habían atribuído sus enemigos. En las fiestas de



Globo libre en pleno viaje.

la coronación (1806) Garnerin construyó un globo grande profusamente decorado con una barquilla de la misma forma que la corona imperial. Se soltó en París cerca de Nôtre Dame y a la mañana siguiente pasó sobre Roma y cayó en el lago Braccanio, no sin haber antes tocado tierra y roto la barquilla contra la tumba del emperador Nerón. Cuando Napoleón se enteró de esta circunstancia, dimitió a Garnerin y lo trasladó a Inglaterra. El globo se conserva todavía en el Vaticano.

Carnot usó globo cautivo en el sitio de Amberes en



Vista de un globo Carnot.

1814. En el sitio de Venecia (1849) los austriacos intentaron usar los globos libres con el propósito de arrojar bombas en la ciudad. Las bombas estaban unidas a los globos en tal forma que después de quemarse una cierta mecha, la conexión se rompía y las bombas caían. Cuando los globos se elevaban, sin embargo, entraban en superiores corrientes de aire de diferentes direcciones y muchas de las bombas cayeron en las líneas austriacas de donde habían salido.

En la guerra civil americana (1861-1865) un servicio regular de globos fué establecido, como también en 1866 en la guerra entre Paraguay y Brasil. Durante el sitio de París, en la guerra franco-alemana (1870-1871), los franceses utilizaron un servicio aéreo de globos que cruzaban a veces las líneas alemanas para llevar despachos a las tropas francesas y transportar importantes personajes. Por este medio fué transportado Gambetta desde París a Montdidier. De 64 globos empleados, cinco fueron capturados por el enemigo y dos se perdieron en el mar. En total: 91 pasajeros, 363 palomas mensajeras, tres millones de despachos y alrededor de 22.000 kilos de materiales fueron transportados por el aire desde París. Este servicio fué tan eficaz que los alemanes construyeron un cañón antiglobo y Bismarck se decidió a considerar el uso de los globos como contrario a los derechos de las naciones y trató a los aeronautas como espías.

Los globos fueron usados por los franceses en la expedición a Tonkín realizada en 1882 y en el Bac-Nin y en el Hoans-ho en 1884. En esta misma fecha un destacamento de globos fué incluído en las fuerzas británicas expedicionarias a Bechuanaland y al año siguiente un globo cautivo fué enviado en servicio al Sudán.

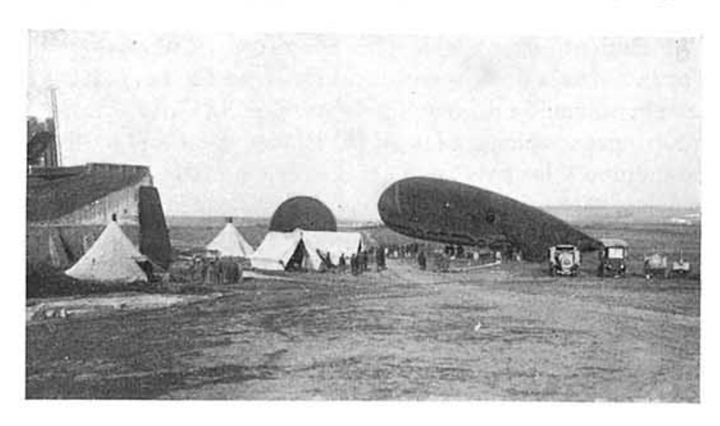
Durante la guerra del Sur de Africa (1889-1901) la observación de los globos fué usada con éxito; por ejemplo, fué desde un globo cautivo que se descubrió la emboscada en que las tropas británicas estuvieron a punto de caer en Spion-Kop. En Fourteen Streams un globo trabajó durante quince días con una sola inflación. El coronel Arthur Lynch, que sirvió en el ejército Boer, dijo: «Los boers tomaron con disgusto lo de los globos. Todos los otros instrumentos estaban bajo su mando; tenían artillería superior y mejor servida que la de los ingleses; tenían telegrafía y aparatos heliográficos; pero los globos eran un símbolo de la superioridad científica británica que les inquietó seriamente».

Los globos fueron usados también en la guerra ruso-japonesa (1903-1904).

El globo esférico cautivo, sin embargo, tuvo muchos detractores. En tiempo ventoso daba vueltas, se hacía inmanejable y no se podía observar desde la barquilla. Para vencer estas dificultades, los tenientes Parseval y Sigsfel, del ejército alemán, inventaron en 1894 un globo cautivo capaz de resistir los más fuertes vientos. Denominado *Drachen*, era de forma de salchicha, y más tarde se le dotó de un timón para mantener la estabilidad longitudinal y de un paracaídas que podía ser actuado desde la barquilla.

Actuación en la Gran Guerra (1914-1918)

Con el desarrollo de las naves aéreas y la aparición del aeroplano, los globos cayeron fuera del favor de los usos de la guerra. Tan cierto es todo ello, que cuando empezó la Gran Guerra (1914-1918) no había en Francia ningún



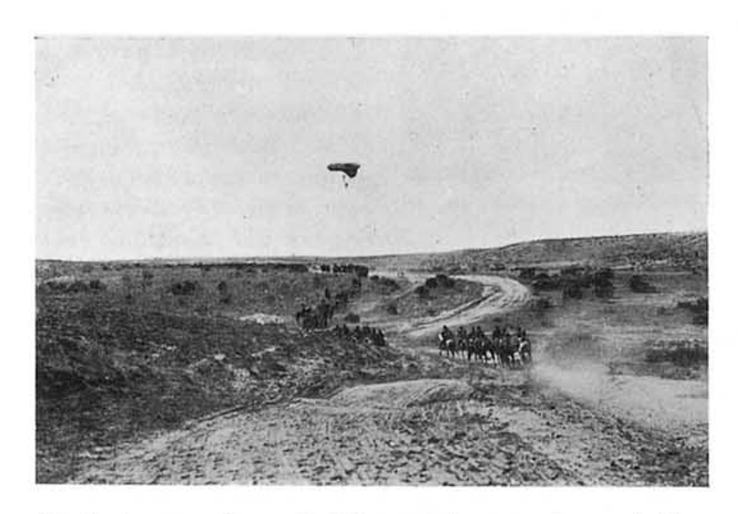
Campamento de Aerostación en Carabanchel.

observador adiestrado; el Mando no sabía ni qué pedirle a la observación aerostera ni cómo utilizar los datos que ésta le daba, juzgando las unidades de Aerostación como un estorbo que embarazaba los caminos; y esto no es una apreciación particular nuestra, son frases de un oficial aerostero francés, el teniente Crivelli, que en un artículo publicado en *The Field Artillery Journal*, dijo lo siguiente: «Antes de la guerra los globos no se habían empleado como observatorios en forma semejante a la actual,

su papel estaba poco definido, la apreciación vino con la necesidad y aun hoy día son escasas las personas que sin haber estado en el frente saben algo acerca de ellos. Era tan indefinida su misión que no había observadores instruídos, careciéndose de orientación y de doctrina, no había instrucción de observadores, cualquiera podía subir para echar un vistazo, y, naturalmente, no sabía qué hacer una vez arriba. Los generales a cuyas fuerzas estaban afectos los globlos no sabían qué hacer con ellos, pareciéndoles un estorbo que embarazaba los caminos; tan cierto es esto, que en las primeras semanas de la guerra se deshicieron las compañías de Aerostación, mandando sus fuerzas a los Cuerpos de Infantería».

Es decir, se disponía de un instrumento de trabajo, pero no sabían emplearlo.

El coronel Saconey, jefe aerostero francés de gran valía, fué el primero que empleó el globo en la guerra, sacándolo del Parque de Epinal donde estaba guardado, y trabajó con él difícilmente porque era esférico, de pésimas condiciones para la observación. Poco después, viendo el Ejército francés que lo empleaban los alemanes, pensaron que de algo les serviría y crearon de nuevo algunas unidades que tan buen rendimiento dieron, pues habiendo empezado con tres compañías, acabaron movilizando 75, y ahora mantienen 28, lo cual demuestra que en la actualidad Francia sigue teniendo fe en la Aerostación, pues a pesar de tanto material desmovilizado conserva una gran porción en servicio por lo que efecta a la Aerostación.



Marcha de una antigua unidad hipomóvil de aerostación con el globo en el aire.

Al principio de la Gran Guerra un *Drachen* fué cogido por los belgas, quienes construyeron otros y de éstos se sacó modelo para el primer cautivo de que dispuso el Ejército británico; fué embarcado en el vapor acorazado *Manica* y despachado para los Dardanelos. El trabajo rendido con dicho globo fué suficientemente útil para establecer el valor de los globos cautivos en las operaciones navales.

Después dichos aerostatos fueron usándose cada vez más y la primera sección operó con el Ejército inglés en Francia en mayo de 1915.

En el orden de los perfeccionamientos, al *Drachen* sigue el globo ideado en otoño de 1915 por el capitán Caquot del Ejército francés, provisto de una cámara de aire y de buenos estabilizadores, constituídos con tres lóbulos inflados colocados a 120 grados unos de otros y en esta forma el Caquot cautivo fué tipo standard.

Como es sabido, en tierra los globos cautivos se usaban para la observación del tiro de Artillería y para el reconocimiento del enemigo. En el mar eran empleados en los trabajos de escolta de convoyes y principalmente para la localización de submarinos enemigos.

También se usaron en la guerra barreras de globos de protección y para fines de propaganda, para distribuir noticias y proclamas que al principio eran arrojadas por aeroplanos; pero cuando los alemanes sentenciaron a dos aviadores británicos, capturados durante dichos trabajos, como espías a diez años de cárcel, el uso de los aeroplanos para dicho objeto fué suprimido y empleados exclusivamente los globos libres y cautivos.

Lo que ha hecho nuestra Aerostación

Por lo que respecta a la actuación de la Aerostación en nuestro país, cabe consignar que, en el aspecto militar, tomó parte en varias operaciones en Melilla (1909-1911), en Tetuán (1913-1914), en el territorio de Melilla (1921-22) asistiendo a las de Nador, Zeluán, Monte Arruit, Atlaten, Gurugú, Muley-Rechid, Zaio e Ichtiuen, y en 1925 a la toma de la bahía de Alhucemas, realizando la observación para el desembarco, alcalzando en la última fecha citada el record de estancia en la barquilla del globo cautivo (diez y ocho horas seguidas) el heroico y malogrado comandante Molas.

Asistió además la Aerostación en distintas fechas a multitud de Escuelas prácticas, bien las especiales de Cuerpo, bien a las de conjunto de todas las Armas y Cuerpos, así como a ejercicios de Artillería de costa en las plazas de Cádiz, Cartagena, Palma de Mallorca y Ferrol, y a numerosísimos ejercicios en combinación con todas las Armas y Cuerpos, Escuela de Tiro y Escuela de Observadores de Aviación en el destacamento permanente que la Escuela de Observadores aerosteros tiene en Carabanchel. Las últimas maniobras de división a que ha asistido fueron las de la primera división (Toledo) y a las grandes maniobras militares del Pisuerga (Palencia).

En el aspecto deportivo aeronáutico, Aerostación militar ha concurrido varias veces, en unión de los globos de la Aeronáutica naval, a los concursos de la copa *Gordon Bennet* celebrados en varias naciones de Europa y en América. Para entrenamiento de su personal siguen realizándose frecuentes ascensiones en globo libre, que capacita a los observadores de Aerostación para hacer buenas tomas de tierra, en el caso improbable de rotura del cable que sujeta el globo cautivo.

En el aspecto científico se han realizado en Aerostación varias ascensiones de las llamadas meteorológicas, pero desde hace algunos años se han abandonado en vista de que nuestro material no reúne condiciones para proteger los delicados y costosos aparatos que hay que llevar a

bordo en dichas ascensiones. En el orden internacional cabe recordar el éxito de las últimas ascensiones del profesor Piccard que ha alcanzado la altura de 16.700 metros en su globo estratosférico.

En el aspecto del material, nuestra Aerostación ha tenido en uso sucesivamente todos los globos cautivos empleados en los ejércitos extranjeros, desde el globo cometa hasta el último modelo del globo delatable francés, pasando por el Avorio-Prasone y el Caquot.

Respecto a la enseñanza, es de justicia consignar el espíritu amplio que siempre ha tenido el Cuerpo de Ingenieros, dando cabida en sus cursos, Escuelas prácticas, plantilla del regimiento y de la Escuela de Observadores a jefes y oficiales de todas las Armas y Cuerpos, procurando que la enseñanza de la observación aerostera fuera difundida en todo el Ejército. Así resulta que hay un núcleo aproximado de unos 90 pilotos y observadores aproximadamente de todas las Armas y Cuerpos del Ejército y bastantes de la Armada, de cuyo núcleo más de 31 jefes y oficiales tienen títulos de Aviación. Se ha establecido el intercambio de observadores entre Aviación y Aerostación, recientemente interrumpido por los períodos sucesivos de reorganización por que está pasando el Arma de Aviación.



Paso de obstáculos por un globo cautivo.

Porvenir de la Aerostación

Hemos hablado de los tiempos pasados y de los actuales de la Aerostación, y para justificar el título de este artículo, «Historia y porvenir de la Aerostación», nos queda por hablar de este último.

Se ha dicho recientemente que con la Aviación de caza y con la moderna Artillería contra aeronaves le será difícil al globo cautivo permanecer en el aire. Este es un aspecto técnico de la cuestión, impropio de este modesto trabajo, pero es lo cierto que algo convencen los razonamientos y experiencias publicados por el capitán del Val en un notable artículo titulado «Antiaeronáutica», que apareció en el número de diciembre último en esta misma REVISTA.

Dice que la aparición del predictor de tiro y su rápido perfeccionamiento han aumentado extraordinariamente la precisión del tiro contra aeronaves, y según experiencias efectuadas en el polígono naval de Watchet (Inglaterra), el porcentaje de disparos que pueden alcanzar al avión ha llegado a ser del 14,4. También parecen concluyentes las experiencias de tiro realizadas recientemente en la casa Vickers-Armstrong sobre mangas remolcadas a 190 kilómetros por hora y altura de 2.500 metros, en las que resultan materialmente acribilladas y derribadas *por impacto en el cable* después de series de 30, 21 y nueve disparos.

Los que no tienen mucha fe en la Aerostación opinan, en vista de los resultados anteriores, que aquélla deberá limitar sus actividades en lo sucesivo al campo deportivo y científico (ascensiones libres y meteorológicas) y a los fines de enseñanza aeronáutica (adquisición de títulos de observador y piloto de globo como preliminares de los de vuelo a vela, avión y dirigible) y que su actuación en la guerra será muy precaria.

Aparte de que no tenemos noticia de que se hayan efectuado análogas experiencias de tiro contra globos colocándolos en situaciones parecidas, en lo que cabe, a las de guerra, opinamos como el capitán Del Val que, «sin poder negar la precisión y eficacia que se asigna al material y direcciones de tiro de Artillería, tampoco se pueden aceptar plenamente los resultados de las experiencias en escuelas y polígonos de tiro y que la *realidad* aun no ha sancionado».

Y aun así quedaría demostrado que el globo es uno más de los objetos de tiro que tendrá en la guerra la Aviación de caza y la Artillería, pero no por ello vamos a suponer que no podrá actuar en campaña, pues también son objetivos de dichas Armas todos los Cuerpos combatientes, los carros de combate, columnas, automóviles, etc., y a nadie se le ha ocurrido pensar que en caso de guerra no podrá actuar porque el enemigo podría bombardearlos. Lo que sí ocurrirá es que en la próxima guerra la actuación del observador aerostero tendrá mayor relieve heroico, se le presentarán grandes dificultades para el cumplimiento de sus misiones, «cuya consecución pagará a muy alto precio, *pero que siempre podrá realizar*», análogamente a lo que para la Aviación dice el capitán Del Val.

Este es el porvenir militar. En cuanto al porvenir civil, nos congratula declarar que lo vemos amplio y eficiente en estos tiempos en que se habla de la creación de la

Aeronáutica Nacional a base de la fusión de las Aviaciones civil, naval y militar, y de la misma manera que la Aeronáutica naval es de suponer no prescinda de su Aerostación en el nuevo organismo, cabe creer que la Aeronáutica militar no prescindirá de la suya para integrar la nueva organización, aunque siga dependiendo dicha rama del Cuerpo de Ingenieros, como lo está en la actualidad.

Esta afirmación nuestra tiene varios fundamentos: uno de ellos es el que la Aerostación ha sido la madre de la Aviación y durante muchos años han estado unidas las dos ramas; ya hemos visto el gran núcleo de jefes y oficiales de Aviación que poseen títulos de Aerostación y también los tienen adquiridos en la Escuela de Observadores de Guadalajara varios jefes y oficiales de nuestra Marina, y no es justo olvidar a beneméritos aerosteros civiles que fueron los que en los primeros tiempos de la Aerostación dieron calor al deporte del globo libre.

En estos tiempos que tanto se quiere propulsar la Aviación civil y tantas escuelas de vuelo a vela se están creando, no estará de más recordar que algunos profesionales, a cuya opinión nos sumamos, creen que el ciclo de enseñanza de Aeronáutica debería ser: observador de globo, piloto de globo libre, piloto de vuelo a vela, observador de aeroplano, piloto de aeroplano y piloto de dirigible. Este es el ciclo lógico, porque así se pasaría de lo más sencillo a lo más complicado, de lo menos arriesgado a lo más expuesto, de lo que exige sólo trabajo cerebral tranquilo y reposado a lo que pide también y además el dominio de la mecánica y con él el dominio del peligro.

Aplicando este ciclo en una sola Escuela de Aeronáutica se podrían adquirir todos los títulos, aunque cada Escuela subordinada (Aviación, Aerostación, Marina y Escuelas civiles) conservara su organización y sistema.

Haciéndolo así haría honor «Aeronáutica» a su nombre, porque ella es un doble símbolo, una doble bandera espiritual y material que cobijaría a las Aviaciones y Aerostaciones de todas las procedencias.

Las grandes obstrucciones en la navegación aérea

Por ENRIQUE GALVE

Ingeniero Jefe de la Oficina de Luminotecnia de Geathom, S. A.

VELOCIDAD y seguridad constituyen el lema de la vida moderna, y es sin duda a la Aviación a quien corresponde realizarlo en primer término.

El gran progreso obtenido en la industria aeronáutica, ha permitido fabricar nuevos tipos de aparatos, con los cuales se han conseguido velocidades comerciales elevadas y un alto grado de seguridad en la navegación aérea; pero cuando en el curso de una ruta llega la noche, disminuye, naturalmente, el grado de seguridad, con el consiguiente aumento de los peligros.

La experiencia, algunas veces dolorosa, ha demostrado que uno de estos grandes peligros lo constituyen las líneas aéreas de conducción de la energía eléctrica.

El continuo establecimiento de líneas eléctricas: telefónicas, de conducción de energía eléctrica de baja y alta tensión, y muy especialmente estas últimas, cuando se realizan en elevadas torres metálicas, es evidente que forman parte de la serie de peligros que acechan al piloto, y que en términos aeronáuticos se denominan obstrucciones. Por tanto, es necesario señalarlas como tales de forma bien visible, especialmente durante la noche.

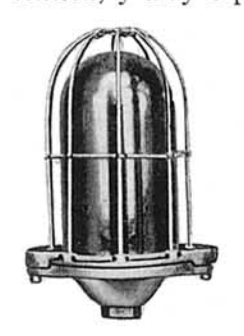


Fig. 1.

Las líneas eléctricas, como obstrucción, forman un peligro mucho mayor que las construcciones de tipo ordinario, debido al cortocircuito que sobreviene inmediatamente después del choque, con el consiguiente incendio que agranda la catástrofe en términos necesariamente fatales en la mayoría de los casos, sobre todo si se trata de líneas de alta tensión.

A causa de su elevado coste, sería materialmente imposible iluminar o señalar convenientemente durante la noche todas las líneas aéreas de conducción de energía eléctrica, pero ya que esto no es posible, indicamos la conveniencia de efectuarlo en las líneas que se encuentran en las proximidades de los aeropuertos, donde las evoluciones de los aeroplanos son naturalmente más frecuentes, y así se efectúa ya en algunas ciudades importantes.

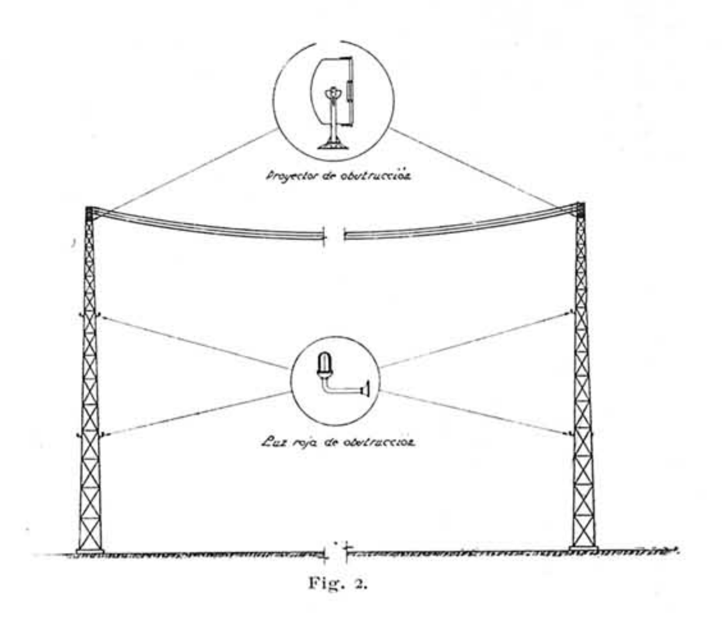


Fig. 2.

El problema ha sido prácticamente resuelto, instalando en los postes y torres metálicas luces rojas formadas por armaduras y lámparas de 100 watios con globo, de tipo

análogo a las que se emplean normalmente en los campos de Aviación como luces de obstrucción.

Representamos en la figura 1.ª el tipo de armadura empleada y en la figura 2.ª la forma de montarlas en las torres metálicas de líneas eléctricas.

Cuando se trata de líneas de baja tensión, estas luces toman la corriente directamente de la línea; un interruptor automático las enciende y apaga a las horas convenientes; cuando la instalación se refiere a líneas de alta tensión, se realiza de la misma forma, pero con intermedio de un pequeño transformador.

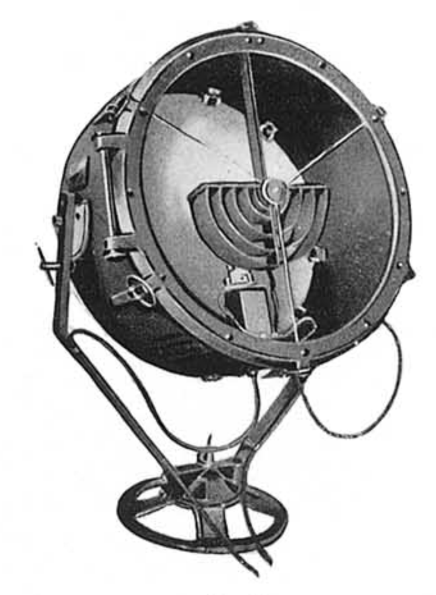


Fig. 3.

Cuando se trata de líneas eléctricas con grandes vanos y, por consiguiente, con torres separadas una gran distancia, entonces es conveniente iluminar la catenaria, de forma que se vea marcada su posición en el espacio.

Para esto se emplean generalmente reflectores parabólicos de 500 milímetros con lámparas de 1.000 watios, montados en la parte superior de la torre y convenientemente enfocados hacia las líneas.

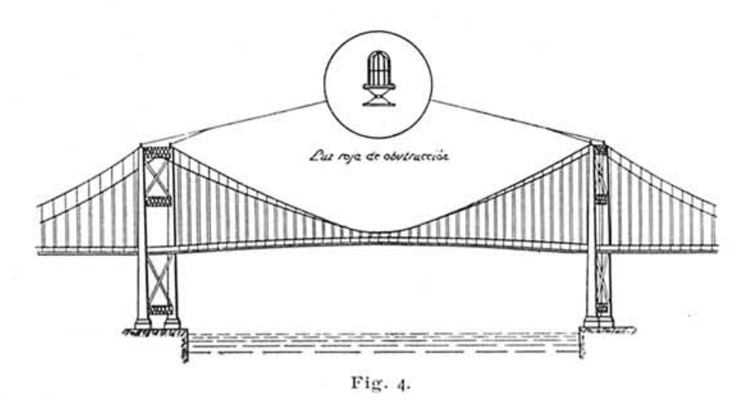


Fig. 4.

La figura 3.ª representa un tipo de reflector construído para este fin, y en la figura 2.ª se ve la situación de estos reflectores montados en una línea aérea de conducción de la energía eléctrica.

Otra de las grandes obstrucciones que la experiencia aconseja señalar, la forman los puentes existentes en las inmediaciones de los aeropuertos. Para ello se emplean las mismas luces de que se habla anteriormente, las cuales suelen montarse sobre los puentes en la forma que se indica en la figura 4.ª

También es muy importante tener en cuenta las fábricas de gas que suelen estar instaladas en las grandes poblaciones: los gasómetros constituyen uno de los obstáculos más elevados y, naturalmente, más peligrosos; señalarlos como tales es conveniente, y así se hace en muchas ciudades; para ello se emplean luces rojas de obstrucción análogas a las anteriormente detalladas, y cuya situación de montaje está indicada en la figura 5.ª.

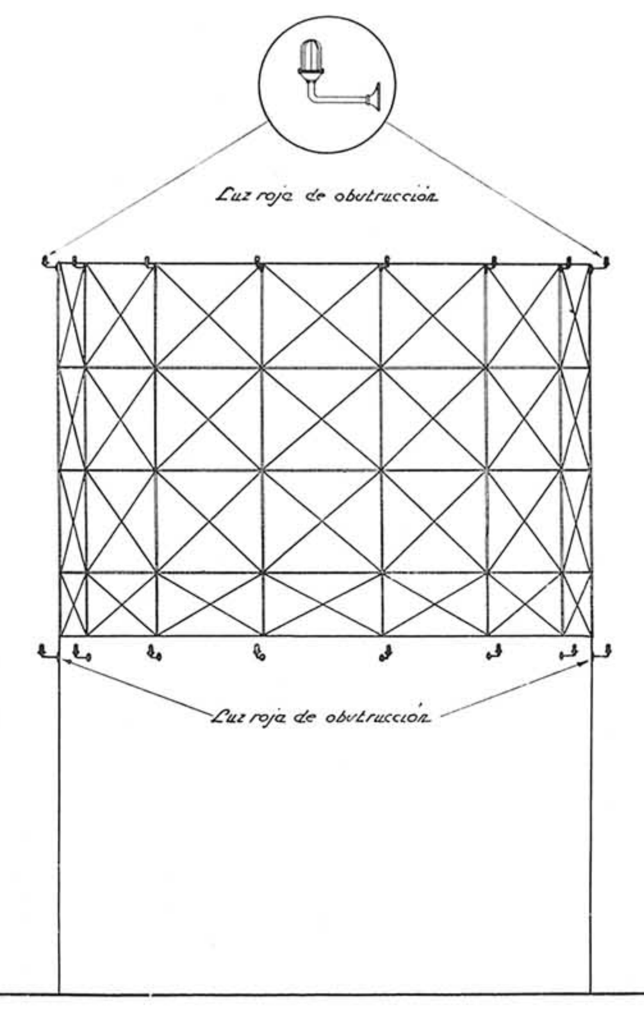


Fig. 5.

Lo expuesto anteriormente demuestra que está perfectamente resuelto en las mejores condiciones económicas un problema que afecta a la navegación aérea y que puede ser causa inmediata de dolorosos accidentes si se deja abandonado.

La cooperación entre las autoridades aeronáuticas y las Compañías de gas y electricidad, es necesaria para estudiar aquellas líneas e instalaciones donde existe un probable peligro, y que es conveniente señalar como obstrucción al piloto.

Ideas generales sobre vuelo remolcado

Por JOSÉ ORDOVÁS

Teniente de Aviación

SE da el nombre de vuelo remolcado, en la Aviación sin motor, a todo aquel en que el planeador de vuelo a vela (velero) se vale de un medio locomotriz para despegar y sostenerse en el aire cuando la falta de corrientes ascendentes no le permiten volar valiéndose de sus medios propios.

Es la única solución que se le presenta para recorrer la atmósfera y buscar una zona de ella apropiada para su vuelo independiente.

Los medios de remolque usados hasta ahora más corrientemente son el automóvil y el avión de motor.

Razones del vuelo remolcado. — Para poder efectuar un vuelo independiente de alguna duración necesita tener el velero muy próxima, o estar dentro de una zona de aire en movimiento ascendente.

Cuando ésta es originada por el choque de una masa de aire en movimiento horizontal contra una cadena montañosa, puede colocarse fácilmente dentro de ella solamente con ser lanzado desde la cima de uno de los montes que la componen, por medio de sandow u otro medio análogo; ahora bien, tendrá que permanecer constantemente volando sobre la misma superficie de terreno sin poder trasladarse de lugar, ya que estas corrientes permanecen siempre a barlovento del monte.

Con esto se quiere decir que aprovechando esta clase de corrientes ascendentes se podrán hacer vuelos de alguna duración, pero nunca de gran distancia entre el punto de despegue y toma de tierra, como no sea en cadenas montañosas de gran longitud. Esto es en lo que se refiere a veleros de escuela, siempre algo más pesados que los de concurso, pues éstos pueden, una vez elevados, hacer vuelos dinámicos, es decir, aprovechando fuertes corrientes horizontales.

Para conseguir hacer vuelos que a una gran duración unan distancia proporcionada es necesario recurrir a corrientes ascendentes producidas por otras causas; éstas pueden ser de tres clases:

Térmicas. — Reciben este nombre las corrientes de ascendencia vertical que se producen por el distinto calentamiento de la superficie terrestre al sufrir el efecto de los rayos solares.

En líneas generales el proceso de formación de las corrientes térmicas, es el siguiente:

Los campos sembrados, en que las espigas se encuentran ya secas, así como los terrenos lisos desprovistos de vegetación, no almacenan el calor que reciben, sino que lo reflejan, funcionando como un espejo al reflejar los rayos luminosos, calentando las capas de aire que se encuentran sobre él.

Por el contrario, los terrenos cubiertos de bosque, los labrados con surcos profundos, lagunas, etc., absorben todo el calor que reciben del sol, no calentando, por lo tanto, como los anteriores las capas inferiores de aire que los cubren.

Cuando se encuentran terrenos de las dos clases próximos, las capas inferiores de aire que los cubren tendrán diferencia de temperatura: la más caliente, al dilatarse tenderá a elevarse, siendo reemplazado el lugar que ocupaba por la masa de aire no calentada que cubría el otro terreno, la que a su vez se dilatará siguiendo el camino de la anterior, formando estas masas sucesivamente calentadas una corriente ascendente comúnmente conocida por el nombre de *térmicas*.

Estas corrientes no tienen gran fuerza ascensional y sólo en casos muy especiales y a horas determinadas del día pueden llegar a mantener por sí solas un velero de tipo corriente y se usan solamente como auxiliares de las demás, en la generalidad de los vuelos.

Cúmulos. — Otra causa de corriente ascendente son las nubes, principalmente las que marchan aisladas como los cúmulos; en esta clase de nubes la corriente ascendente existe debajo y en el centro de ella, formando una especie de chimenea, en la que la fuerza ascensional llega hasta 10 metros por segundo.

Siempre que pueda, el velero, sostenerse debajo de ella sin tener necesidad de introducirse para buscar fuerza ascensional suficiente para mantenerse sin perder altura, el vuelo es fácilmente realizable; pero si se introduce dentro de ella se encontrará con grandes dificultades, pues perdiendo, el piloto, completamente la visibilidad necesita ir provisto de indicadores, imprescindibles para volar en esas condiciones, además de que como pierde todo contacto con tierra no sabrá si le conviene trasladarse a otra nube, por empezar a deshacerse la que vuela, o por tomar otra dirección más conveniente.

De esta clase de vuelos solamente se han hecho en realidad dos dentro de la nube: uno, por Groenhoff, y otro, por Kronfeld, ambos de corta duración.

Frentes tormentosos. — La tercera clase de corriente ascendente es la que se forma en presencia de una tormenta de alguna importancia, siendo las de mayores fuerzas ascensionales, ya que han llegado a anotarse en los barógrafos de los veleros 15 metros por segundo.

Tienen estas corrientes ascendentes causadas por las tormentas, la gran ventaja sobre las anteriores de producirse en la parte delantera de ellas, y, por lo tanto, de perder la visibilidad además de su mayor fuerza ascensional.

Dada ya una idea ligerísima de las zonas de atmósfera aprovechables para volar a vela, vemos que en la mayoría de los casos no le sería posible a un avión sin motor trasladarse por sus propios medios a una corriente as-

cendente, como no sea en el caso de ser producida ésta por accidente orográfico, ya que contadas serán las veces que una nube o tormenta reúna las dos condiciones de pasar por la vertical del campo, y lo suficientemente baja para dejar sentir sus efectos a la poca altura que un velero pueda tomar al ser lanzado por sandow u otro medio análogo.

Pueden, sin embargo, presentarse ocasiones en que el velero lanzado por sandow o remolque de automóvil aproveche primero una corriente ascendente orográfica que le permita elevarse hasta alcanzar la que posee la nube.

Por lo tanto, necesita valerse de un medio extraño para conseguir colocarse en las zonas propicias a su vuelo independiente.

Estos medios, como antes se indica, son, por ahora: el automóvil y el avión de motor.

El primero que se empleó fué el automóvil, pero su poco radio de acción como remolcador no permitió que el velero volara remolcado más que sobre terrenos que, por su llanura y falta de obstáculos, consintieran al automóvil desarrollar una velocidad suficiente para sostener el velero en vuelo. Este inconveniente, unido a la poca altura que puede adquirir, ya que la máxima es aproximadamente las dos terceras partes de la longitud del cable de remolque, obligó a buscar otro medio que le permitiera subsanar estas deficiencias.

Las primeras pruebas de remolque por avión de motor se hicieron con una avioneta tipo *Flamingo,* y durante algún tiempo fué la única que se usó, pero dado el primer paso se fué extendiendo rápidamente el empleo de diferentes tipos de avioneta para el remolque de veleros.

Entre las avionetas que se han empleado en esta clase de vuelos la que más resultado ha dado y la que al parecer es la más adecuada para remolcar veleros es la *Klemm 26.* Tiene gran sustentación y su motor *Argus* 110 cv. la permite colgarse de él, hasta llegar a conseguir velocidades de 60 kilómetros, o sea cinco más de la que emplea corrientemente un velero para su vuelo independiente. En Alemania es la que más se emplea, y la misma escuela *Rhon-Rossitten* cuenta con dos para sus cursos de vuelos remolcados. En los demás países se emplean las de construcción nacional, condicionando únicamente su uso a que en régimen normal de vuelo remolcado dispongan de un remanente prudencial de motor para que en caso de perder la velocidad mínima de vuelo debido a un tirón del velero o a otra causa cualquiera, la recupere rápidamente aumentando el número de revoluciones.

Del vuelo remolcado por avión de motor se tiene en España un concepto equivocado, considerándole como algo peligroso y lleno de dificultades, idea que es necesario desterrar, pues aunque relativamente lógica por el corto número de ellos realizados en nuestra patria, es absolutamente errónea.

Claro es que en estos vuelos como en todos intervienen factores de los más diversos órdenes y es imprescindible que cada uno de ellos al llevar a vías de hecho el vuelo de remolque se encuentren en las condiciones máximas de seguridad y eficiencia, para evitar que al fallar uno de ellos pueda originarse un accidente.

Vamos a analizar los elementos que en él intervienen:

Piloto de avión sin motor. — Antes de salir en vuelo remolcado debe el piloto del avión sin motor tener un pleno conocimiento de las condiciones de su aparato; para conseguirlo necesita haber volado mucho en él, no solamente en duración, sino también en número de lanzamientos efectuados éstos en sandow, y en particular conocer su velocidad mínima de vuelo, justa inclinación a dar en cada viraje, velocidad máxima a que debe desprenderse, etcétera.

Piloto del avión de motor. — Este debe reunir, además de las condiciones de un buen piloto, la de la duplicidad de atención que necesita tener para estar pendiente al mismo tiempo que de su aparato, del que lleva remolcado; esto se simplifica cuando conoce perfectamente el avión que tripula, ya que entonces sólo necesita prestar atención al que lleva remolcado.

Es imprescindible el que antes de remolcar vuele su avioneta numerosas veces, procurando hacer disminuir su velocidad colgándola, hasta llegar a conseguir hacerla volar a una velocidad apropiada para el velero, tanto en línea recta como en virajes. En entrenamientos sucesivos llegará a despegar lo más colgado posible, sin necesidad de estar pendiente de su despegue, ya que en dicho momento es cuando tiene que observar con más atención el vuelo de su remolque.

Mientras no consiga esto será imprudente lanzarse al aire remolcando un velero.

El velero necesita tener una construcción esmerada que le permita sufrir velocidades algo superiores a las que generalmente usa en un vuelo normal, mas como su construcción es relativamente débil, es necesario que por medio de revisiones detenidas después de cada vuelo compruebe que todos sus herrajes, sobre todo los de unión de los planos a la caban, se encuentran en perfectas condiciones, así como los mandos, y, en general, todas aquellas partes que pueden haber sufrido en el vuelo sostenido algunos kilómetros-hora más de su velocidad normal.

El avión de motor necesita tener un gran margen de velocidad de vuelo máxima y mínima, y fuselaje muy resistente para sufrir los tirones que le dé el velero.

Debe tener un motor que le haga volar en régimen normal a un número de revoluciones moderado, para siempre tener remanente de motor con que defenderse en caso de disminuir momentáneamente su velocidad por cualquier causa. Debe ser motor de pocas revoluciones para evitar que el cono de torbellinos que deja a su paso llegue al velero con gran intensidad.

Además necesita llevar a bordo un espejo retrovisor de buena calidad para que el piloto vea sin dificultad al velero.

Si para efectuar un vuelo remolcado se han reunido entre todos sus elementos las condiciones indicadas, puede asegurarse que el vuelo se efectuará sin contratiempos, ya que si ocurre algo no sería por falta de preparación de los pilotos y condiciones de los aviones, que en la mayo-

ría de los accidentes que ocurren son las causas más frecuentes de éstos.

Práctica del vuelo a vela

Después de la revisión del velero se enganchará el cable de los dispositivos de los dos aparatos; una vez hecho esto, el aparato de motor se pondrá en marcha rodando lentamente hasta dejar tensado el cable, observará si el velero, cogido por un extremo de un plano por un ayudante, se encuentra en posición horizontal, y ya comprobado ésto, dará entrada a los gases iniciando el despegue.

Al ayudante al empezar a deslizarse el velero, le acompañará hasta que éste, con velocidad suficiente, pueda sostenerse por sí solo.

Una vez el velero solo, su piloto, por movimientos muy suaves del timón de dirección, irá corrigiendo su posición hasta colocarse justamente detrás de su remolcador; cuando se encuentre en dicha posición procurará no perderla y esperará a que al aumentar su velocidad sobrevenga el despegue; como es lógico, el velero despegará antes que el avión de motor.

Ya en el aire aquél, su piloto tirará algo para colocarse a una altura de cuatro metros sobre el suelo; una vez obtenida dicha altura y como seguramente no habrá despegado aún el avión de motor, el piloto del velero picará a éste un poco para que tire menos del cable de unión y facilitará de este modo el despegue de su remolcador.

Una vez en vuelo los dos aparatos, toda la labor del piloto del velero consiste en ir colocado exactamente detrás del avión de motor y un par de metros más alto que éste, procurando por movimientos muy suaves de palanca que la posición de vuelo del velero sea tal, que conserve siempre la misma tirantez en el cable de remolque.

Sobre todo debe evitar que los movimientos de palanca sean bruscos para que no se produzcan tirones fuertes en el cable que repercutirían en su remolcador, haciéndole llevar un vuelo irregular de constante quitar y meter motor que podría en el caso de ser un tirón excesivamente fuerte frenarle, hasta el extremo de obligarle a soltarse por no caer en pérdida.

La longitud del cable de remolque (120 metros), así como la posición de encabritado que tiene que conservar el avión de motor durante el vuelo remolcado, hacen que los efectos del cono de remolinos de aire que deja la hélice a su paso no sean sentidos por el velero, si éste conserva, por lo menos, la misma altura que su remolcador; pero si por cualquier circunstancia perdiera la altura y se colocase dentro de dicho cono, notará sólo ligeros «meneos» y conservará el perfecto control de los mandos de su avión.

En los virajes debe procurar seguir el mismo camino recorrido por el avión de motor, sin salirse, pues aumentaría rápidamente su velocidad, ni meterse, porque la disminuiría, sobre todo en los virajes algo cerrados.

Al llegar a la nube donde se supone que existe una corriente ascensional, el avión le dará tantas pasadas como sean necesarias hasta dejarle dento de dicha zona en donde el piloto del velero actuará en su dispositivo de lanzamiento del cable de remolque, desprendiéndose de su remolcador y comenzando el verdadero vuelo a vela.

Al ver que el velero se ha desprendido, el avión planeará hasta llegar a unos 200 metros del suelo, dando una pasada a esta altura sobre el campo de toma de tierra para desprenderse del cable que lleva suspendido y poder aterrizar.

Puede ocurrir que durante el vuelo de remolque se rompa el cable o que uno de los dispositivos de los aviones ceda y se separe el avión del velero; en este caso debe cerciorarse bien el piloto del velero, antes de aproximarse al suelo, de que no lleva el cable o parte de él colgando de su proa, pues esto podía ser causa de que al perder altura para aterrizar el extremo colgante del cable se enganchase en un árbol o en cualquier otro accidente del terreno, pudiendo ocasionar un accidente lamentable. Conociendo bien el velero que se tripula se nota un aumento de peso en la proa del aparato cuando se lleva el cable colgando, pero si se tiene duda sobre si se lleva o no colgando, conviene dar algunos virajes bastante inclinados para ver dicho cable, ya que por ir unido al velero por su parte delantera el cable cuelga justo debajo del velero y cuesta algún trabajo verle.

Esta dificultad para verle ocurre también durante el vuelo de remolque, y para destacarle se le atan unos trozos de tela a unos 30 ó 40 metros de su extremo posterior y otros trozos a la misma distancia detrás del avión de motor para que el piloto de éste al actuar en su dispositivo, al lanzar el cable antes antes de tomar tierra, pueda ver si se ha desprendido.

La toma de tierra difiere poco de la de un avión de motor, y para facilitar el tomar tierra en el punto escogido de antemano se sigue el procedimiento siguiente: Procura colocarse a una altura de 20 metros en la dirección del punto a aterrizar y algo próximo a él, lo que quiere decir que si se siguiera en plano normal se pasaría el velero del punto escogido. Al encontrarse a la altura indicada se le pica fuertemente, hasta colocarse a un metro de altura sobre el terreno, con lo que se habrá aumentado bastante la velocidad, lo que le permitirá conservar dicha altura hasta llegar a una distancia aproximada de 10 a 20 metros del punto escogido; entonces se le picará hasta que el patín roce en el suelo, obligándole a deslizarse picándole algo, con lo que se le frenará rápidamente.

Se puede hacer también la toma de tierra como en los aviones de motor, pero procurando no bajar excesivamente la cola para evitar que los primeros golpes contra el suelo los reciba esta parte del velero, la más delicada, y, por lo tanto, propicia a roturas.

En esta clase de vuelos es donde se pone más en evidencia la finura de mando de los pilotos de vuelo sin motor, condición necesaria para volar correctamente y por la que los alumnos que tienen dicha facultad, no necesitan más de dos vuelos de entrenamiento para dejarse llevar del avión de motor, sin que el piloto de éste note que lleva detrás un velero.

El integral giroscópico de vuelo del capitán Haya

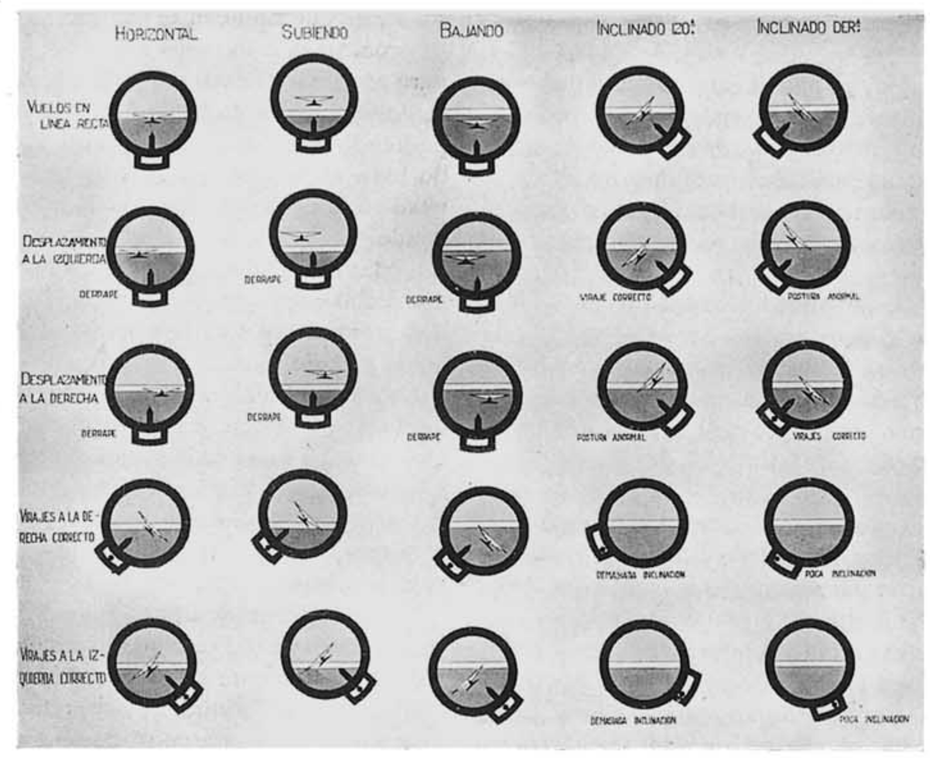
EL vuelo sin visibilidad ha llegado a constituír una necesidad de primer orden para la Aviación actual. Tanto el mantenimiento de un servicio regular en las líneas aéreas y el cumplimiento de las variadísimas misiones encomendadas a la Aviación militar, como la realización de los grandes vuelos, exigen que las dificultades originadas por las circunstancias o condiciones exteriores sean eliminadas, o al menos reducidas a un mínimo que no impida más que en casos excepcionales la ejecución del vuelo.

Basado el vuelo sin visibilidad en la necesidad de sustituír las sensaciones oculares que permiten al piloto darse cuenta de la posición de su aeroplano, respecto al horizonte, por la lectura de las indicaciones suministradas por instrumentos que señalen esta misma posición, y las variaciones que ésta sufra, con relación a diversos ejes, su técnica ha evolucionado lentamente debido a la necesidad de idear y poner a punto aparatos delicados y sensibles, cuyas indicaciones han de ser a la vez, exactas y claras; sin que hasta el momento presente pueda considerarse este problema como definitivamente resuelto.

Actualmente el pilotaje de un avión sin visibilidad exterior, exige atender a los siguientes instrumentos:

Estabilidad de ruta	Indicador de viraje. Brújula.
Estabilidad lateral..	Nivel transversal de bola.
Estabilidad longitudinal......	Variómetro. Anemómetro. Nivel de pendiente longitudinal.

Son seis, pues, las lecturas que hay que hacer y combinar con toda rapidez para darse cuenta íntegramente de la postura de un avión y poder actuar sobre los mandos.



Indicaciones del integral giroscópico «Haya» en las principales evoluciones del avión.

Este modo de volar no guarda, por consiguiente, casi ninguna semejanza con el vuelo normal con visibilidad, en el que los reflejos se han educado de forma que la visión de alguna parte del aeroplano — ya sea el capó o las alas — moviéndose sobre el horizonte, da idea al piloto de la posición que tiene y le hace actuar sobre los mandos de un modo instintivo.

Las dificultades inherentes al vuelo sin visibilidad, vienen también aumentadas por el factor moral, debido a que las condiciones reales de esta clase de vuelo son muy diferentes de aquella en que se efectúa su enseñanza.

Un piloto puede saber volar encerrado con la caperuza y sentir una gran confianza en sí mismo porque tiene la seguridad de que en caso de cansancio por tiempo excesivamente movido u otras causas no corre ningún peligro, puesto que abriendo la caperuza, hace terminar el vuelo sin visibilidad cuando lo desea, y en cambio no sentir esa misma confianza cuando vuela dentro de nubes; lo que puede ocasionar incluso una confusión en la lectura de los instrumentos que le lleve a adoptar una postura peligrosa.

Esta gran diferencia entre ambos procedimientos de vuelo explica el hecho comprobado de que los pilotos, por muy experimentados que sean, necesiten para el pilotaje sin visibilidad un reentrenamiento casi nunca inferior a diez horas de vuelo.

El pilotaje sin visibilidad ha tenido en España un *pioneer* infatigable en el capitán Haya, que en sus numerosos vuelos nocturnos y de larga distancia, entre los cuales destacan sus records internacionales sobre base de 2.000 y 5.000 kilómetros (de los que conserva este último) y el de Sevilla a Bata (Guinea), apreció la necesidad de resolver el problema del vuelo sin visibilidad, y tuvo ocasión de practicar repetidamente el empleo de los instrumentos que

servían para facilitarlo, llegando a concebir uno más completo y perfecto, cuya idea ha fraguado en la construcción del integral giroscópico que lleva su nombre.

A continución detallamos la descripción, ventajas, condiciones de seguridad y modo de empleo de este ingenioso y práctico instrumento.

Descripción. — En la esfera de este instrumento aparece un pequeño aeroplano proyectado sobre un fondo en que están representados el cielo y la tierra, separados por una barra que hace las veces de horizonte artificial. La figura del avión se desplaza a un costado u otro, sube, baja y se inclina lateralmente en la misma forma que el aeroplano sobre que vaya montado lo haga respecto al horizonte natural. De esta manera el piloto a la vista



El integral giroscópico de vuelo del capitán Haya.

solamente de este instrumento puede accionar sobre sus mandos del mismo modo que cuando ve el horizonte mismo.

Principio del funcionamiento. — El integral giroscópico que describimos está constituído por los siguientes elementos:

1.º Un horizonte artificial giroscópico, por medio del cual se conoce la inclinación longitudinal y la inclinación lateral del avión.

2.º Un giróscopo de dos grados de libertad (indicador de viraje), que acusa los desplazamientos laterales del avión.

3.º Un nivel de bola, frenado por líquido, que permite conocer si el viraje es o no correcto.

El horizonte artificial está constituído por un giróscopo de tres grados de libertad, que acciona una barra, la cual materializa el horizonte natural. La rotación de este giróscopo se obtiene por la depresión obtenida en el interior del cárter por medio de dos aspiradores de trompa de Venturi, que obligan a que el aire penetre en forma de chorro violento, golpeando sobre los álabes de la trompa, lo cual determina la rotación rápida de ésta. La construcción de este horizonte artificial permite acusar elevaciones o picados del aeroplano hasta 60 grados e inclinaciones laterales de 100 grados a un lado u otro de la horizontal.

El indicador giroscópico de viraje lo forma una trompa giroscópica que gira en una caja longitudinal montada sobre bolas, la cual tiende a inclinarse a derecha e izquierda cuando el avión se desplaza a la izquierda o a la derecha. Esta caja por medio de una pequeña biela desplaza la figura del avión visible en el centro del instrumento en la misma dirección que lo haya hecho el aeroplano y por medio de un resorte vuelve al centro cuando éste vuela en línea recta. La rotación de la trompa se obtiene del mismo modo por medio de la depresión que existe en el interior de la caja que une los dos giróscopos y por un inyector recibe un chorro de aire violento que golpea los álabes periféricos de la trompa, originando la rotación rápida de la misma.

El nivel de bola, que sólo es de utilidad en los virajes para conocer el grado de inclinación del aeroplano con relación al que correctamente debe guardar, está constituído por un tubo de vidrio combado hacia la base, lleno de un líquido amortiguador, en el cual se mueve una bola de acero que obedece en la misma forma de un péndulo a las acciones simultáneas de la gravedad y de las fuerzas centrífugas de virajes que definen, como es sabido, la vertical aparente que interesa conocer precisamente en el viraje.

El dispositivo de cierre de los giróscopos consiste en una llave que está situada en la parte derecha de este instrumento y que permite al piloto abrir o cerrar, separadamente o a la vez, ambos giróscopos según convenga y también variar la sensibilidad de cualquiera de ellos cuando el aparato vuele a velocidades superiores a la normal y resulten por ello demasiado sensibles. También puede utilizarse esta llave con objeto de poner en marcha separadamente los giróscopos, facilitando así la pronta uilización del mismo.

El dispositivo de aspiración tiene dos trompas aspiradoras de Venturi unidas con canalizaciones independientes de la caja del instrumento por cuyo medio se crea una depresión y la corriente de aire que mueve los dos giróscopos penetra por dos entradas distintas. Con sólo una de estas trompas basta en vuelo para mantener la marcha de ambos giróscopos.

Ventajas que presenta este instrumento

1.ª El conocimiento por un solo indicador de todos los movimientos que realiza el avión, de tal modo, que el piloto con una sola lectura puede darse cuenta de la postura en que vuela. Facilita la colocación de instrumentos por el poco espacio que ocupa, no siendo necesario además utilizar el indicador de pendiente longitudinal ordinario, que es sustituído con ventaja por las indicaciones giroscópicas de pendiente longitudinal del instrumento.

2.ª El tener un horizonte artificial semejante al natural, lo que permite que este instrumento pueda ser utili-

zado por un piloto cualquiera, sin necesidad de que haya seguido un curso de vuelos sin visibilidad, bastando tan sólo un vuelo para adaptarse a él, es decir, que pueden evitarse con su empleo las diez horas de doble mando en que se calcula esta enseñanza.

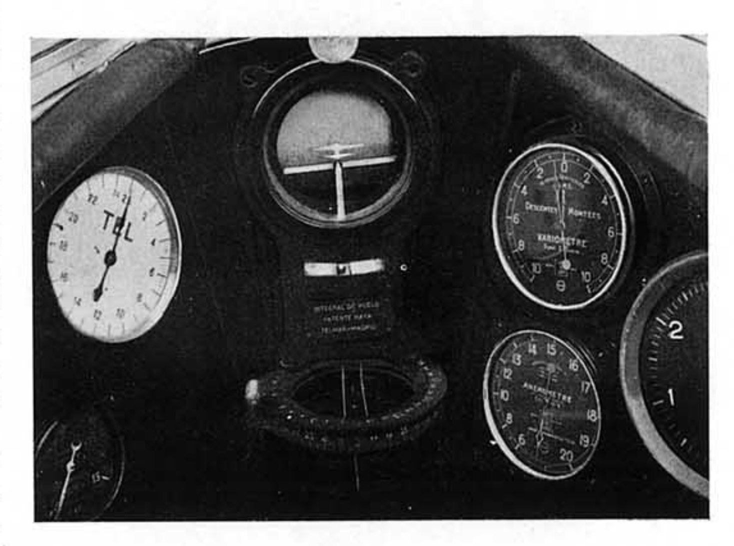
3.ª Aparte de la rapidez del entrenamiento, y de la importante economía que por ello se obtiene, la gran semejanza del horizonte artificial de este integral giroscópico con el natural hace también aumentar la confianza del piloto y consigue que el vuelo sin visibilidad resulte a éste tan agradable como cuando ve el horizonte natural.

4.ª Mide giroscópicamente la pendiente longitudinal. Por medio de una manecilla hace variar la postura de la caja, y, por tanto, la del pequeño aeroplano respecto al horizonte artificial, cuyas variaciones se miden de grado en grado hasta una inclinación máxima de subida o descenso. De este modo el piloto al volar va enrasando las alas del aeroplano con el horizonte artificial, y para subir o bajar con una inclinación determinada, no tiene más que mover la manecilla colocándola en la división correspondiente al número de grados de subida o descenso que se quiera tomar, enfrente del índice que está marcado en la caja. Una vez efectuado esto le bastará seguir haciendo coincidir la figura del pequeño avión y el horizonte artificial, para asegurarse que el vuelo va efectuándose con el número de grados de inclinación que ha marcado el piloto. Este dispositivo sustituye con ventaja al nivel de pendiente longitudinal de líquido cuyas marcaciones son erróneas, como es sabido, a causa de la aceleración que experimenta el avión en diversas circunstancias, entre ellas en el despegue.

5.ª Disminuye la fatiga y elimina el vértigo que proviene de la atención continua en los instrumentos de vuelo cuando no existe entre éstos semejanza con el horizonte natural, lo que motiva que las sensaciones falsas de equilibrio que se reciben y que están muchas veces en contraposición con las indicaciones que dan los diversos instrumentos, originen una confusión en el cerebro, centro de nuestro sistema de equilibrio, lo cual produce el vértigo y la pérdida de confianza en las maniobras que hay que efectuar. Pues bien, este inconveniente desaparece con el integral giroscópico, al eliminar desde el primer vuelo en que se utiliza aquellas falsas sensaciones, puesto que el piloto fácilmente se da cuenta si son o no ciertas, observando los movimientos que el pequeño avión del integral efectúa con respecto a la barra que representa el horizonte, y que siempre corresponden con los que su avión ha efectuado respecto al horizonte verdadero.

6.ª Este instrumento es doblemente seguro respecto a cualquier otro giróscopo corriente, pues basta que funcione uno solo de los giróscopos para que con el otro pueda seguir su vuelo normalmente combinándolo con los demás indicadores. De este modo, si el horizonte artificial por algún motivo no funcionase, el pequeño avión figurado se utilizaría como un indicador de virajes, y en combinación con el nivel transversal de bola y demás instrumentos podría seguir el vuelo sin visibilidad; y si el indicador de virajes fuese el averiado continuaría el vuelo por medio del horizonte artificial y la brújula. Esta condición de seguridad, que debe exigirse en los instrumentos giroscópicos de vuelos sin visibilidad, es sumamente importante, porque si el piloto que vuela en estas condiciones sufriese alguna avería en aquéllos, terminaría en una barrena abierta como se ha demostrado teórica y prácticamente. El vuelo sin visibilidad cuenta ya con algunos accidentes por dicha causa, y en este instrumento esta condición de seguridad ha sido estudiada cuidadosamente, pudiendo decirse que hoy día es el indicador para vuelos sin visibilidad que más condiciones de seguridad reúne.

El modo de empleo de este instrumento es sumamente sencillo. El piloto, con el movimiento necesario de los mandos, debe procurar que el pequeño aeroplano del integral de vuelo conserve, con respecto a la barra que representa el horizonte, la postura correcta para ejecutar



Distribución racional de los instrumentos de control para vuelos sin visibilidad, utilizando el integral giroscópico «Haya». Obsérvese el reducido espacio en que pueden agruparse todos los instrumentos de a bordo.

el movimiento que desea, según aparece en la figura que ilustra estas páginas, en la que pueden verse las diferentes indicaciones que suministra el integral durante las principales evoluciones del avión. Los movimientos que hay que efectuar con los mandos son los mismos que se harían se se observase el horizonte natural.

La sensibilidad del instrumento puede graduarse por medio de la llave que regula la entrada de aire a los giróscopos, evitándose, así, que las indicaciones sean desproporcionadas a los movimientos que realiza el avión.

Los demás indicadores de a bordo se utilizan de la misma manera con el integral giroscópico que cuando se vuela normalmente.

El integral de vuelo «Haya» ha sufrido ya numerosas pruebas en vuelo, durante el curso de las cuales ha puesto de manifiesto las grandes ventajas anteriormente descritas, demostrando que es un aparato perfectamente puesto a punto y en condiciones de prestar una espléndida ayuda a la navegación sin visibilidad exterior.

LOS GRANDES VUELOS

El record de distancia en línea recta

Antecedentes

EL record mundial de distancia en línea recta, establecido por los aviadores americanos Boardman y Polando en 8.065,736 kilómetros, por su vuelo Nueva York-Constantinopla, efectuado en 27-29 de julio de 1931, no había sido batido hasta la fecha, a pesar del tiempo transcurrido y del indudable avance del material aeronáutico.

El personal

La Aviación inglesa, poseedora ya del record internacionai de altura en avión, y del mundial de velocidad, venía trabajando hace mucho tiempo para conquistar el de distancia en línea recta, y con tal objeto fueron designados el Squadron-Leader O. R. Gayford, y el Flight-Lieutenant Bett, para efectuar un vuelo sin escala en la dirección Londres-El Cabo, debiendo demorarse la tentativa por las condiciones atmosféricas, persistentemente adversas. Fallecido recientemente el teniente Bett, fué designado en su lugar el de igual empleo G. E. Nicholetts.

El avión

El avión *Fairey*, llamado *Mystery*, es un monoplano de ala alta, cantilever, de construcción—en gran parte—de madera y revestimiento de tela en las alas, cuyos largueros tienen una disposición especial, patentada, contra los efectos de torsión. El perfil del ala es grueso y conserva alguna sustentación aun en los casos de pérdida de velocidad. El plano de cola es también cantilever, con arriostramiento interior. Los dos únicos cables que son visibles a cada lado aseguran la posición del plano de deriva.

Las características del monoplano *Fairey* son las siguientes:

Envergadura..................	25	metros.
Longitud total................	14,77	—
Altura total..................	3,66	—
Ancho máximo del ala........	4,87	—
Superficie sustentadora... ...	74	metros cuadrados.
Peso a plena carga...........	8.500	kilogramos.
Peso en el vuelo.............	7.711	—
— por metro cuadrado.....	104	—
— por cv..................	13,6 a 14,5	—

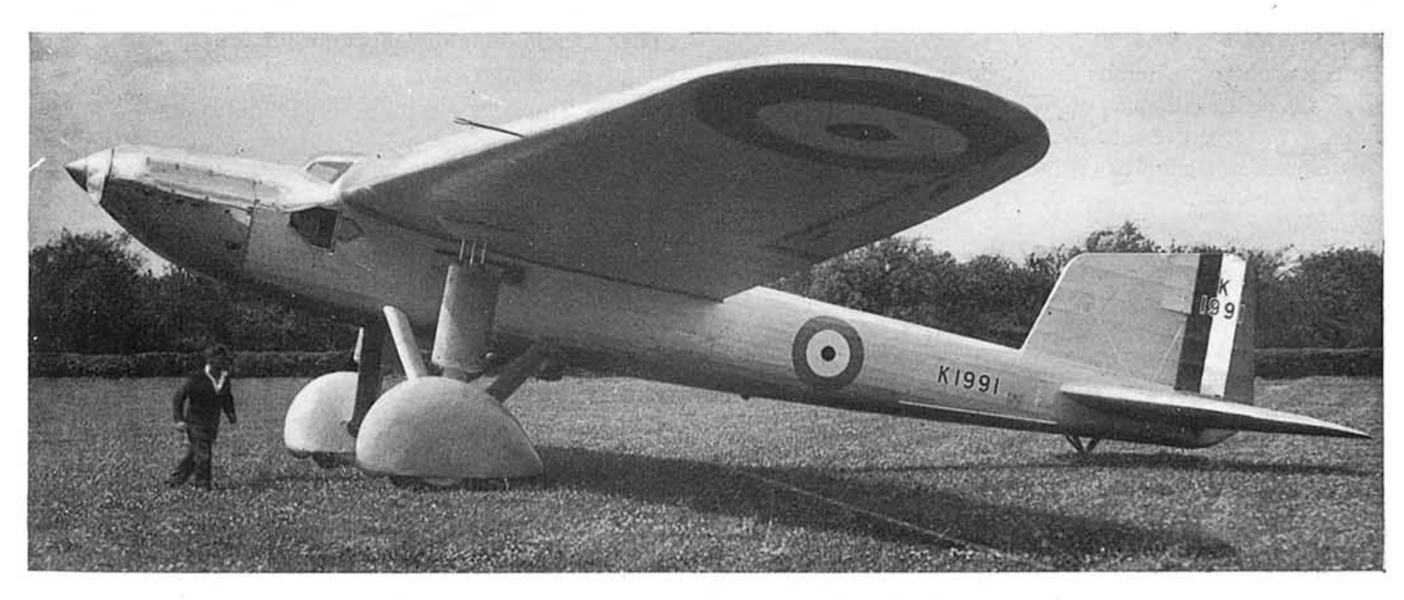
El tren de aterrizaje es muy sólido y ancho (unos 4,80 metros de vía) con amortiguadores conectados al ala y patín posterior.

Las ruedas y neumáticos son reforzados y los cojinetes de bolas.

Los depósitos de combustible van en las alas, con capacidad para más de 4.500 litros, alimentando al motor por gravedad, existiendo, además, una bomba de alimentación.

El filtro de aceite es doble, pudiendo funcionar uno sólo mientras el otro se limpia y ajusta.

La carlinga es cerrada, amplia y confortable. La visibilidad es excelente, asegurándola varias ventanas que pueden limpiarse desde el interior. Son todas de cristal triplex y pueden abrirse como convenga. Existen tam-



Un aspecto del «*Mystery*», monoplano de gran raid construído por la Casa *Fairey Aviation C.º* Provisto de un motor *Napier «Lion»* de 530 cv., ha efectuado un magnífico vuelo directo de Cranwell a Walvis Bay, con un recorrido de 8.593 kilómetros, batiendo el record mundial de distancia en línea recta.

(Fot. *The Aeroplane.*)

bién ventanas y escotillas en los costados, techo y piso, permitiendo cualquier observación que interese.

El alumbrado eléctrico es completo, al interior y exterior, y en un alojamiento *ad-hoc* pueden llevarse alimentos fríos y calientes.

La radio

Lleva el *Mystery* un transmisor de onda corta, utilizando la de 33,71 metros, con la señal GEZAA. No lleva aparato receptor. De dos en dos horas había de dar el avión noticias de su vuelo, y las estaciones controladas por Inglaterra en las inmediaciones de la ruta, en especial las de Malta, Ismailia (Canal de Suez) y Aden, estaban prevenidas para recoger y reexpedir los mensajes de aquél.

El piloto automático

Este avión ha dispuesto, para su vuelo, de un procedimiento de gobierno automático ensayado desde hace varios años en el Royal Aircraft Establishment, y al parecer, ha dado resultados satisfactorios, toda vez que incluso con nubes o nieblas se mantiene el avión en vuelo más normal y correcto que si lo gobernase un excelente piloto. Este, sin embargo, puede ajustar en vuelo los mandos, de acuerdo con las condiciones del viento, necesidad de ganar o perder altura, etc.

El dispositivo en cuestión consiste en un giróscopo, accionado por aire comprimido, el cual actúa, por una transmisión neumática, sobre unos émbolos que, a su vez, mueven los timones del avión en el sentido requerido para hacerle recuperar la posición normal de vuelo. El mecanismo es tan sensible, que una desviación menor de un grado es instantáneamente detectada y corregida.

Además de la seguridad que entraña este dispositivo, se consigue con él que el piloto llegue descansado al final del viaje, disponiendo de sus plenas facultades para aterrizar correctamente.

El motor

Se trata, como ya hemos dicho, de un *Napier «Lion»*, tipo *XI-A*, de 12 cilindros en W. Su potencia al freno es de 440 cv. a 1.900 revoluciones por minuto, 530 a 2.350 revoluciones por minuto (velocidad de crucero) y 570 a 2.585 revoluciones por minuto (velocidad máxima). El motor del *Mystery* ha sido de estricta serie, sin otra modificación que el ajuste de los carburadores para disminuir el consumo y el empleo de pistones de alta compresión.

Los cilindros tienen 139,7 milímetros de diámetro y 130,17 de carrera, con una cilindrada total de 23,925 litros. La relación de compresión es de 6 a 1, y la de reducción, de 1 a 1,885. Pesa el motor 451 kilogramos, resultando de 791 a 852 gramos por cv.

Consume este motor de 3,40 a 6,81 litros de aceite por hora, siendo el promedio establecido de 10,66 por cv.-hora. El consumo de gasolina es de 0,312 litros, o 240 gramos por cv.-hora, siendo el promedio en vuelo de 90 litros por hora.

El vuelo

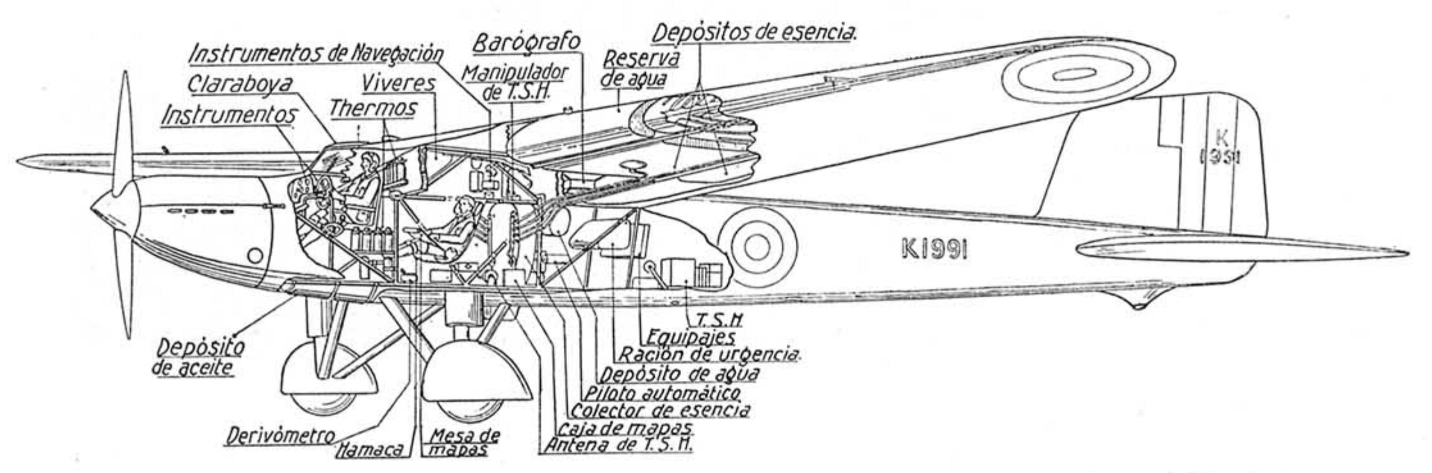
El *Mystery*, con su tripulación, 4.500 litros de gasolina mezclada con benzol, 290 de aceite y el resto de su dotación normal, salió de Cranwell el 6 de febrero, a las siete y doce minutos, rodando unos 1.400 metros sobre la pista de cemento y remontándose muy lentamente. Pesaba unos 7.700 kilogramos. Voló por debajo del techo de nubes hasta Peterborough, donde, descubriendo un agujero, se remontó por él hasta coronar el mar de nubes.

La ruta elegida era Londres-El Cabo, si bien, por evitar algunos elevados montes que interceptan el círculo máximo, y por volar sobre tierra el mayor tiempo posible, se estudió un ligero rodeo por Marsella, Córcega, Túnez y el desierto de Libia, para venir a incorporarse hacia el Camerun con la ruta directa.

El total recorrido, hasta El Cabo, sería, por la ruta prevista, de 11.422 kilómetros. Sin embargo, el vuelo terminó un poco antes, en Walvis Bay, habiendo recorrido 8.593 kilómetros 669 metros. Han rebasado, pues, en más de 500 kilómetros el record anterior, si bien habrá que aguardar la homologación oficial de la F. A. I., que fijará la cifra exacta de la distancia en línea recta, que es la que procede computar.

Del informe emitido por el comandante Gayford son los siguientes datos:

«El piloto automático entró en funciones a las nueve de



Corte esquemático del monoplano *Fairey «Mystery»*, mostrando el acomodamiento interior dispuesto para el personal y material de a bordo, con motivo de su reciente vuelo directo al Sur de Africa. (Croquis de *The Aeroplane*.)



El comandante de la R. A. F. británica míster O. R. Gayford, piloto del avión *Mystery* en su reciente vuelo para batir el record mundial de distancia en línea recta, cubriendo un arco de círculo máximo de 8.593 kilómetros.

la mañana. Volando siempre sobre nubes, no logramos identificar nuestra situación hasta divisar el Mediterráneo, 20 millas al Oeste de Marsella. De allí pasamos a Cerdeña y a Túnez, con cielo claro, alcanzando la costa africana a las seis de la tarde.

»Entramos en el Sahara con el rumbo previsto, por Zafuan, Kairuan y Gabes. A media noche nos situamos exactamente por medio de algunas estrellas. A la luz de la luna divisamos la meseta de Haggar, cuyas rocas se elevaban, bajo nosotros, a 2.500 metros sobre el mar.

»A las nueve de la mañana llegamos a los campos cultivados de Nigeria. Poco después, las brumas del Harmattan comenzaron a quitarnos visibilidad. Siguiendo diversas carreteras y ferrocarriles, llegamos sobre las minas de la meseta de Bauchi, y, hacia medio día, soportamos un tiempo de ráfagas y meneos que afectó visiblemente al funcionamiento del *robot* (piloto automático).

»A las tres y treinta divisamos el Pico del Camerun y la isla de Fernando Póo, ambos envueltos en nubes. Hubo que practicar entonces una nueva corrección al *robot*, que se resentía del movimiento brusco del avión.

»A las siete volábamos entre nubes de lluvia, y el piloto automático quedó definitivamente inservible. Ya no volvimos a utilizarle más.

»El amanecer nos sorprendió volando en un cielo despejado, sobre una campiña feraz, salpicada de casas y caminos. Con objeto de situarnos exactamente, viramos al Oeste, tocando la costa a las siete de la mañana. Nos encontrábamos sobre Port Alexander, en la desembocadura del Kunene.

»Seguimos la costa hacia el Sur durante todo el día, sin identificar nuestra posición hasta la caída de la tarde, que divisamos la bahía de Walvis. No nos quedaban más que 40 litros de gasolina, y decidimos aterrizar en Walvis Bay, haciéndolo a las cuatro y cuarenta minutos. Habíamos volado durante cincuenta y siete horas veinticinco minutos, sin el menor entorpecimiento del motor.»

El vuelo de Mollison a Sudamérica

EL infatigable piloto británico James Mollison, ha efectuado un nuevo y brillante vuelo, enlazando Inglaterra con América del Sur en un tiempo record.

Pilotando su *Puss-Moth,* llamado *Heart's Content,* con motor *Gipsy-Major* de 130 cv. —ya descrito en estas columnas—, salió de Lympne el día 6 de febrero, a las ocho horas doce minutos, aterrizando en Barcelona a las diez y siete diez. Una vez aprovisionado, y a pesar de una densa bruma, salió de Barcelona a las veinte cuarenta y cinco, volando durante toda la noche en dirección S. W., para aterrizar en Agadir (Marruecos francés) a las siete veinte del día 7. A las nueve emprendió de nuevo el vuelo, y a las tres quince de la tarde aterrizó en Villa Cisneros (Sahara español).

La misma noche prosiguió su ruta Mollison, y a las ocho de la mañana del día 8 llegaba a Thies (Africa Occidental francesa). Allí dió un repaso al avión y tomó 810 litros de gasolina. Intentó, sin exito, despegar a la luz de la luna, lográndolo al segundo intento, a las doce horas cincuenta minutos de la noche del 8 al 9.

Tomó Mollison rumbo directo a Natal (Brasil), adonde llegó, sin novedad, a las diez y ocho horas veinte minutos del mismo día 9, habiendo atravesado el Atlántico Sur en diez y siete horas cuarenta minutos. Como la etapa tiene unos 3.200 kilómetros, la velocidad media de Mollison ha sido de unos 182 kilómetros hora, cifra interesante para el motor, relativamente pequeño, que llevaba y el peso con que realizó el vuelo.

La travesía más rápida del Atlántico Sur sigue siendo la que realizaron desde Roma Ferrarin y Del Prete en julio de 1928.

Mollison ha cubierto unos 7.400 kilómetros en tres días y diez horas, de las cuales sólo descansó veintitrés horas, volando el resto del tiempo; de todos modos, es el primer aviador que ha cruzado solo a bordo el Atlántico Sur de E. a W., y el primero que ha atravesado sólo ambos Atlánticos.

Al día siguiente a su llegada prosiguió el vuelo hasta Bahía, Río de Janeiro y Buenos Aires, regresando a Europa embarcado. Apenas llegado a su país, anuncia su propósito de batir, en compañía de su esposa, Amy Johnson, el record de distancia en línea recta.



El aviador inglés James Mollison, acaba de efectuar un magnífico viaje aéreo de Londres al Brasil, atravesando el Atlántico Sur con su conocido avión *Puss-Moth,* motor *Gipsy Major* de 130 cv. En la foto, Mollison se despide de Amy Johnson, su esposa, antes de emprender el vuelo, en el aerodromo de Lympne.

Fernando Rein Loring va a emprender un segundo vuelo Madrid-Manila

El 24 de abril del pasado año partió en vuelo del aerodromo de Getafe, a bordo de una avioneta de concepción y construcción española, *Loring F. H.*, el piloto civil D. Fernando Rein Loring, dirigiéndose a Manila, siguiendo un itinerario análogo al que siguió el comandante Gallarza en 1926. Tanto el piloto como la avioneta dieron el rendimiento propuesto y esperado. Rein Loring llegó a Manila sin ningún contratiempo imputable a su pericia y previsión, ni al material.

Fernando Rein Loring, que va a emprender su segundo vuelo España-Filipinas.

Seguramente ha sentido ahora nostalgia de los cielos asiáticos y de la visión desde el aire de las innúmeras islas oceánicas, cuando antes de un año de su anterior viaje va a emprender nuevamente la misma ruta. Naturalmente que en su nuevo vuelo proyecta Rein Loring llegar a su meta en menor número de etapas y de días, alcanzando la hermosa capital filipina en pocos días, once, si puede realizar su proyecto. En este nuevo vuelo utilizará una avioneta inglesa *Comper Swift*, con motor *Pobjoy* 75/80 cv.

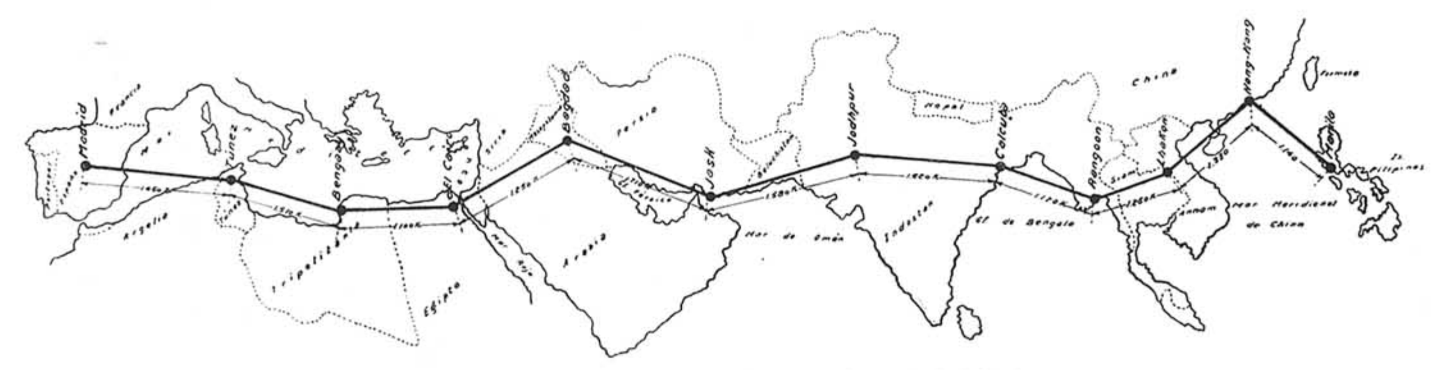
En este vuelo debemos hacer notar, en primer término, que ha de efectuarse sin ayuda oficial, por los propios medios del piloto, y, además, el entusiasmo y afición que demuestra el abordar tan pronto esta empresa, que no por conocida deja de tener dificultades, entre ellas el vuelo sobre miles de kilómetros de mar en avión de ruedas, el paso de desiertos y los frecuentes temporales en el mar de la China.

El nuevo presidente de la Liga Española de Pilotos Civiles, que es ahora Fernando Rein Loring, convence con el ejemplo a todos los aficionados a las cosas del aire. Esperamos que el éxito vuelva a premiar su esfuerzo, y nos prometemos informar ampliamente a nuestros lectores del desarrollo de este vuelo.

Las etapas proyectadas son las siguientes: Madrid-Túnez (1.460), Túnez-Bengasi (1.510), Bengasi-El Cairo (1.100), El Cairo-Bagdad (1.250), Bagdad-Jask (1.710), Jask-Jodhpur (1.580), Jodhpur-Calcuta (1.620), Calcuta-Rangoon (1.170), Rangoon-Lhankon (1.260), Lhankon-Hong-Kong (1.330) y Hong-Kong a Manila (1.140).

La avioneta con que se emprende este viaje ha sido traída en vuelo desde Liverpool a Madrid, por Fernando Rein Loring, quien sólo tomó tierra dentro de España en Pamplona.

La velocidad de crucero de la *Comper Swift* es de 193 kilómetros hora; su radio de acción, 1.600 kilómetros; peso total, 526 kilogramos. Es monoplana, construída en madera, con timón de dirección metálico.



Itinerario del segundo vuelo Madrid-Manila por Fernando Rein Loring.

Aerotecnia

Vibraciones de Torsión

Métodos para determinar las velocidades de resonancia debidas a estas vibraciones

Por FELIPE LAFITA

Comandante de Ingenieros de la Armada e Ingeniero Aeronáutico

EN este artículo voy a tratar exclusivamente de las velocidades de resonancia del motor, haciendo abstracción completa del reductor y de la hélice.

Claro es que en el caso más general en un avión no podrá hacerse esta abstracción, pero el estudio completo de las velocidades de resonancia del grupo motopropulsor es de una dificultad grandísima, y quizá en siguientes artículos pueda dar algunas ideas sobre él.

Es claro que en un motor de explosión existen también vibraciones laterales o de flexión, pero yo hago caso omiso de ellas, porque generalmente las distancias entre cojinetes son tan pequeñas que resultan para estas vibraciones unas frecuencias elevadísimas, y no hay peligro de resonancia. Es por lo que los métodos que a continuación expongo se refieren exclusivamente a la determinación de las velocidades de resonancia debidas a las vibraciones de torsión.

No voy a exponer la teoría detallada de estos métodos, sino que voy a hacer la aplicación a un motor de las siguientes características, cuyo anteproyecto tuve que hacer el pasado año en la Escuela Superior Aerotécnica.

Motor en X de 24 cilindros:

Potencia a 4.000 metros....	875 cv.
Revoluciones por minuto............	2.200
Carrera..........................	153 mm.
Diámetro.............	153 mm.

El embielaje está constituído por biela maestra y bieletas.

Es por todos conocido el peligro de la aparición del fenómeno de la resonancia, caracterizado por llegar a hacerse infinitas las deformaciones y, por tanto, sobrevenir la ruptura del material, estando éste sometido a esfuerzos normales. La aparición de este fenómeno es solamente debida a la igualdad de frecuencia de la vibración propia del material y de las fuerzas exteriores.

El estudio teórico de la vibración propia puede hacerse con relativa facilidad en un eje circular con varias masas afectas; así es que es a este «esquema» al que debemos reducir el cigüeñal del motor, para lo cual tenemos que definir primeramente lo que entendemos por «longitud equivalente» y «masa equivalente».

Longitud equivalente.—Se entiende por longitud equivalente (de un codo del cigüeñal, por ejemplo) la longitud que tendrá un eje circular de un diámetro cualquiera para que en su extremo el ángulo de torsión bajo el par aplicado al codo sea el mismo que el del codo.

Masa equivalente.—Se entiende por masa equivalente (por ejemplo, de la biela y masas afectas a ella) una masa, cuyo momento de inercia mecánico I sea tal que su inercia cinética, al girar con el eje, sea la misma que la energía cinética de las otras masas, a las que equivale.

Pasemos a determinar esa longitud y esa masa equivalente en el motor indicado.

Longitud equivalente al codo.—Es evidente que, según la definición de longitud equivalente, ésta dependerá de como estén las sustentaciones del codo, por lo cual en la práctica, según Timoschenko, deben considerarse dos casos extremos de sustentación:

1.° Suponer que los muñones o cuerpos del cigüeñal tienen el huelgo suficiente en sus cojinetes para permitir libremente todos los desplazamientos de las secciones $m\,n$ (fig. 1).

2.° Suponer que los muñones o cuerpos del cigüeñal están

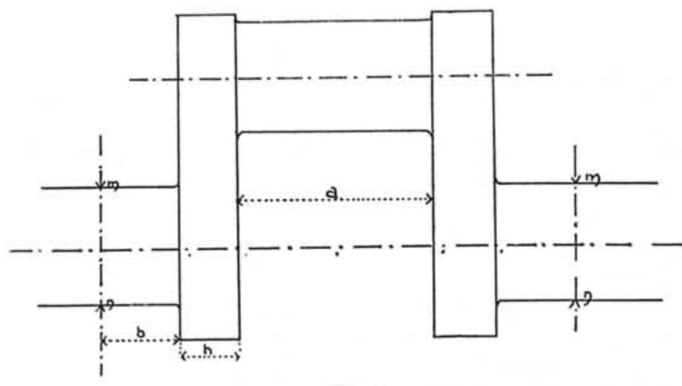


Fig. 1.

empotrados perfectamente en los cojinetes, no permitiéndoles, por tanto, desplazamiento alguno. Y una vez determinada la longitud equivalente en estos casos, se adopta la media.

Primer caso.—Aplicamos al cigüeñal el par medio del motor $M_T = 336 \times 10^3$ kilogramos por milímetro. El ángulo de torsión en el codo se determina teniendo en cuenta que consta de tres partes: *a)* Torsión de los muñones.—*b)* Torsión de la muñequilla.—*c)* Flexión de los brazos.

Sean:

$C_1 = I_0\,G$ = rigidez torsional de los muñones $= 1525608 \times 10^4$ kilogramos por milímetro cuadrado.

$C_2 = I_1\,G$ = rigidez torsional de las muñequillas $= 1525608 \times 10^4$ kilogramos por milímetro cuadrado.

$B = I_2\,E$ = rigidez a flexión de los brazos en el plano perpendicular al codo $= 18948168 \times 10^3$ kilogramos por milímetro cuadrado.

$I_0 = I_1$ = momento de inercia polar.

E = coeficiente de elasticidad longitudinal = 24.000 kilogramos por milímetro cuadrado.

G = coeficiente de elasticidad transversal = 9.000 kilogramos por milímetro cuadrado.

I = momento de inercia geométrico $= \dfrac{h\,D^3}{12}$.

Para tener en cuenta las deformaciones locales en las secciones de unión de la muñequilla, y los muñones con los brazos, deben tomarse, según el citado Timoschenko, para longitud del cuerpo,

$$2b_1 = 2b + 0{,}9h = 116{,}2 \text{ mm.};$$

para longitud de la muñequilla,

$$a_1 = a + 0{,}9\,h = 127{,}2 \text{ mm.}$$

El ángulo de torsión producido en el codo por el par motor medio M_T será,

$$\theta = \frac{2b_1 M_T}{C_1} + \frac{a_1 M_T}{C_2} + \frac{2r M_T}{B}.$$

Si el eje por el que sustituímos el codo tiene por rigidez torsional $C = C_1$, la longitud de este eje, equivalente al codo, será

$$l = \frac{C_1 \theta}{M_T}$$

con los valores de C, θ y M_T calculados anteriormente; luego

$$l = \frac{C}{M_T}\left(\frac{2b_1 M_T}{C_1} + \frac{a_1 M_T}{C_2} + \frac{2r M_T}{B}\right) =$$

$$= C\left(\frac{2b_1}{C_1} + \frac{a_1}{C_2} + \frac{2r}{B}\right) = \sim 365{,}5 \text{ mm.}$$

Segundo caso. — En este caso se determina la longitud equivalente por la ecuación

$$l' = C\left[\frac{2b_1}{C_1} + \frac{a_1}{C_2}\left(1 - \frac{r}{K}\right) + \frac{2r}{B}\left(1 - \frac{r}{2K}\right)\right] = \sim 362 \text{ mm.}$$

$$K = \frac{\dfrac{r(a+b)}{4C_3} + \dfrac{a r^2}{2C_2} + \dfrac{a^3}{24B_1} + \dfrac{r^3}{3B} + \dfrac{l_1 2}{G}\left(\dfrac{ar}{2F} + \dfrac{r}{F_1}\right)}{\dfrac{ar}{2C_2} + \dfrac{r^2}{2B}}$$

$$C_3 = \frac{D^3 h^3 G}{3{,}6\,(D^2 + h^2)} = \text{rigidez torsional del brazo.}$$

B_1 = rigidez de flexión de la muñequilla.
F = área de la sección de la muñequilla.
F_1 = área de la sección del brazo.
Tomo para longitud equivalente del codo

$$\frac{365{,}5 + 362}{2} = 363{,}7 \text{ mm.}$$

Masa equivalente en cada codo. — Según lo dicho anteriormente, hay que determinar una masa cuya energía cinética $\frac{1}{2} I\omega^2$ (I = momento de inercia mecánico, ω = velocidad angular del eje) sea igual a la energía cinética de las masas afectas al émbolo y a la muñequilla.

La velocidad lineal de la masa afecta a la muñequilla es ωr y las velocidades de las masas afectas a los émbolos son:

En el bloque 1:

$$v = \omega r \operatorname{sen} \omega t + \frac{r^2 w}{l} \operatorname{sen} 2\,wt = \omega r \operatorname{sen} \alpha + \frac{r^2 w}{2\,l} \operatorname{sen} 2\,\alpha.$$

En el bloque 2:

$$v = \omega r \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \frac{r^2\omega}{2\,l} \operatorname{sen} 2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) =$$

$$= \omega r \cos \alpha - \frac{r^2\omega}{2\,l} \operatorname{sen} 2\,\alpha.$$

En el bloque 3:

$$v = \omega r \operatorname{sen}(\pi + \alpha) + \frac{r^2\omega}{2\,l} \operatorname{sen} 2\,(\pi + \alpha) = -\,\omega r \operatorname{sen} \alpha +$$

$$+ \frac{r^2\omega}{2\,l} \operatorname{sen} 2\,\alpha.$$

En el bloque 4:

$$v = \omega r \operatorname{sen}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \frac{r^2\omega}{2\,l} \operatorname{sen} 2\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) =$$

$$= -\,\omega r \cos \alpha - \frac{r^2\omega}{2\,l} \operatorname{sen} 2\,\alpha.$$

r = radio de la muñequilla.
l = carrera.

Energía cinética instantánea.

$$T = \frac{1}{2} M_1 \omega^2 r^2 + \frac{1}{2}\omega^2 r^2\left[M_2\left(\operatorname{sen}\alpha + \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2 +\right.$$

$$+ M_3\left(\cos\alpha - \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2 + M_4\left(\cos\alpha - \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2 +$$

$$\left. + M_5\left(\cos\alpha - \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2\right].$$

M_1 = masa afecta a la muñequilla.
M_2 = masa afecta al émbolo (bloque 1).
$M_3 = M_4 = M_5$ = masa afecta al émbolo (bloques 2, 3, 4)

Energía cinética media durante una revolución.

$$T_o = \frac{1}{2} T_o'$$

$$T_o' = \frac{1}{2\pi}\left[\int_0^{2\pi} M_1 \omega^2 r^2 d\alpha + \frac{1}{2}\omega^2 r^2 \int_0^{2\pi} M_2\left(\operatorname{sen}\alpha +\right.\right.$$

$$\left. + \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2 d\alpha + \int_0^{2\pi} M_3\left(\cos\alpha - \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen}\alpha\right)^2 d\alpha +$$

$$+ \int_0^{2\pi} M_4\left(\operatorname{sen}\alpha + \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2 d\alpha + \int_0^{2\pi} M_5\left(\cos\alpha -\right.$$

$$\left.\left. - \frac{r}{2\,l}\operatorname{sen} 2\,\alpha\right)^2 d\alpha\right].$$

Como es natural, las energías cinéticas medias de los bloques 2, 3 y 4 serán iguales y, por lo tanto,

$$T_o = \frac{1}{2}\left[M_1 + \frac{1}{2}(M_2 + M_3 + M_4 + M_5)\left(1 + \frac{r^2}{4\,l^2}\right)\right]\omega^2 r^2$$

y sin error sensible,

$$T_o = \frac{1}{2}\left[M_1 + 2\,M_2\left(1 + \frac{r^2}{4\,l^2}\right)\right]\omega^2 r^2.$$

La masa equivalente tendrá por momento de inercia mecánico

$$\left[M_1 + 2\,M_2\left(1 + \frac{r^2}{4\,l^2}\right)\right] r^2 = \sim 6.027{,}56 \text{ kgs.} \times \text{mm}^2$$

dados los valores que en el motor estudiado tienen M_1 y M_2. No indico la determinación de estos valores, por ser de sobra conocido de todos.

Ya tenemos, por lo tanto, reducido cada codo a un eje con una masa; por lo tanto, el cigüeñal quedará reducido a un eje con seis masas (fig. 2).

Este eje tendrá por longitud

$$6 \times 363{,}5 = 2.181 \text{ mm.}$$

y las seis masas, espaciadas igualmente, tienen por momento de inercia mecánico, como hemos dicho,

$$I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I_5 = I_6 = 6.027{,}56 \text{ kgs.} \times \text{mm}^2$$

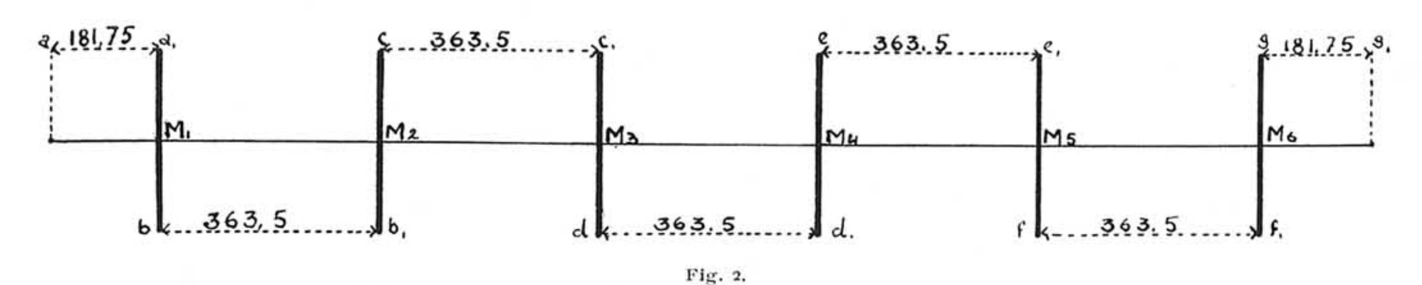


Fig. 2.

Para una primera aproximación desprecio la masa propia del eje, y sean:

$l =$ distancia entre masas $= 363{,}5$ milímetros.

$I =$ momento de inercia mecánico de las masas.

$K =$ constante de los trozos de eje entre masas $= \dfrac{6\, I_o}{363{,}5} =$ par de torsión por ángulo de torsión de un radian $= 419{,}6$ kgs $\times$ mm.

$\varphi_1\ \varphi_2\ \varphi_3\ \varphi_4\ \varphi_5\ \varphi_6 =$ desplazamientos angulares de las masas.

Estableciendo las ecuaciones de equilibrio, para lo que basta escribir, que el momento de inercia de cada masa, multiplicada por la aceleración, es igual y de signo contrario al par de torsión aplicado sobre dichas masas, tendremos:

$$I_1\, \varphi_1'' + K(\varphi_1 - \varphi_2) = O$$
$$I_2\, \varphi_2'' + K(\varphi_2 - \varphi_3) - K(\varphi_1 - \varphi_2) = O$$
$$I_3\, \varphi_3'' + K(\varphi_3 - \varphi_4) - K(\varphi_2 - \varphi_3) = O$$
$$I_4\, \varphi_4'' + K(\varphi_4 - \varphi_5) - K(\varphi_3 - \varphi_4) = O$$
$$I_5\, \varphi_5'' + K(\varphi_5 - \varphi_6) - K(\varphi_4 - \varphi_5) = O$$
$$I_6\, \varphi_6'' - K(\varphi_5 - \varphi_6) = O$$

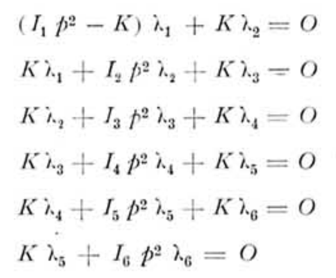
Ecuaciones diferenciales lineales, de segundo orden, que pueden resolverse y obtenerse, por lo tanto, una solución particular, en el caso de suponer el movimiento vibratorio armónico simple, suposición que está de acuerdo con la experiencia.

En estas condiciones, los desplazamientos angulares instantáneos se podrán expresar como sigue:

$$\varphi_1 = \lambda_1 \cos pt \quad \varphi_2 = \lambda_2 \cos pt \quad \varphi_3 = \lambda_3 \cos pt$$
$$\varphi_4 = \lambda_4 \cos pt \quad \varphi_5 = \lambda_5 \cos pt \quad \varphi_6 = \lambda_6 \cos pt$$

donde $\lambda_1\ \lambda_2\ \lambda_3\ \lambda_4\ \lambda_5$ y λ_6 son los máximos desplazamientos angulares.

Las ecuaciones, una vez ordenadas respecto a los λ, se convertirán en



$$(I_1\, p^2 - K)\, \lambda_1 + K\, \lambda_2 = O$$
$$K\, \lambda_1 + I_2\, p^2\, \lambda_2 + K\, \lambda_3 = O$$
$$K\, \lambda_2 + I_3\, p^2\, \lambda_3 + K\, \lambda_4 = O$$
$$K\, \lambda_3 + I_4\, p^2\, \lambda_4 + K\, \lambda_5 = O$$
$$K\, \lambda_4 + I_5\, p^2\, \lambda_5 + K\, \lambda_6 = O$$
$$K\, \lambda_5 + I_6\, p^2\, \lambda_6 = O$$

Eliminando de estas ecuaciones $\lambda_1\ \lambda_2\ \lambda_3\ \lambda_4\ \lambda_5\ \lambda_6$ llegamos a la ecuación que nos da la pulsación p. Esta ecuación es

$$\Delta\,(p^2) = O$$

donde $\Delta\,(p^2)$ representa el discriminante de Silvester, que tendrá por expresión:

$$\begin{vmatrix} I_1 p^2 - K & K & O & O & O & O \\ K & I_2\, p^2 & K & O & O & O \\ O & K & I_3\, p^2 & K & O & O \\ O & O & K & I_4\, p^2 & K & O \\ O & O & O & K & I_5\, p^2 & K \\ O & O & O & O & K & I_6\, p^2 \end{vmatrix} = O$$

Por ser el determinante de sexto grado, dará lugar a una ecuación de grado 12 en p, lo que nos dice que la resolución analítica en este caso es muy dificultosa, pero lo expongo por creer que hasta cuatro masas éste es el más conveniente, por ser el más rápido, y creo también que es muy conveniente emplear, para la resolución de las ecuaciones en estos casos, el esquema de «Horner».

Ahora bien, en el caso del motor considerado, y mejor dicho, en la mayoría de los casos, ya que por regla general los motores constan de bloques de más de cuatro cilindros, conviene emplear el método de F. M. Lewis *(Trans. of Naval Archicts and Marine Engineers,* de 1925), con el que se evita la resolución de la citada ecuación.

En esencia, este método es lo siguiente: Se da un valor arbitrario al ángulo de torsión inicial y a la frecuencia, y con estos valores determinaremos el momento correspondiente al otro extremo del eje. Se repite esto un cierto número de veces y se construye una curva que tenga por abscisas frecuencias, y por ordenadas, momentos. El punto en que esta curva corta al eje de abscisas, nos da la frecuencia propia de vibración del eje. En efecto, en ese punto el momento en el extremo es nulo, lo que nos dice que no es necesario aplicar ningún par al eje para que vibre con esa frecuencia. Es decir, que abandonado a sí mismo vibra con esa frecuencia.

Voy a hacer aplicación al motor en estudio.

Para ello diremos primeramente que el incremento de mo-

mento, producido por una masa de momento de inercia mecánico I_1 y sometida a un ángulo de torsión θ_1 es:

$$\Delta M = 4 \pi^2 \eta^2 I_1 \theta_1$$

$$\eta = \text{Frecuencia} = \frac{2\pi}{P}.$$

El incremento del ángulo de torsión, por una longitud de eje l, es:

$$\Delta \theta = \frac{(M_1 + \Delta M)\, l}{G I_0}.$$

I_0 = momento de inercia polar del eje.

G = coeficiente de elasticidad de transversal.

Para mayor comodidad se disponen los cálculos, como se indica en el cuadro adjunto. Operando en la misma forma y dando a P los valores sucesivos de 40, 45 y 50 radianes, se obtienen otros tres cuadros análogos, con los cuales se ha construído la curva de la fig. 3, y por ella vemos que la frecuencia propia fundamental, o primario, corresponde a siete períodos por segundo, es decir, una velocidad de $7 \times 60 = 420$ revoluciones por minuto. Para determinar el secundario de la vibración propia, bastaría seguir dando valores a p cada vez mayores, y nuevamente volverían a tomar valores positivos los momentos, y, por lo tanto, a cortar la curva al eje de abscisa, y ese punto de intersección nos daría el secundario, y así sucesivamente el terciario, etc. Dada la forma de la curva se ve que éstos corresponderían a frecuencias elevadísimas, y, por lo tanto, no nos interesan.

El régimen normal del motor sería, aproximadamente, 1.800 revoluciones por minuto, luego ya vemos que no hay peligro de resonancia entre el primario y el par periódico motor. Ahora bien, sabemos que este par periódico puede desarrollarse, según la serie de Fourier, del siguiente modo:

$$Y = A_0 + A_1 \cos \omega t + A_2 \cos 2\omega t + \ldots + A_n \cos n \omega t +$$
$$+ \ldots + B_1 \operatorname{sen} \omega t + B_2 \operatorname{sen} 2\omega t + \ldots + B_n \operatorname{sen} n \omega t.$$

Por lo tanto, podrá haber resonancia siempre que la frecuencia de alguno de los términos de esa serie coincida con la frecuencia de alguno de los modos de vibración natural del eje.

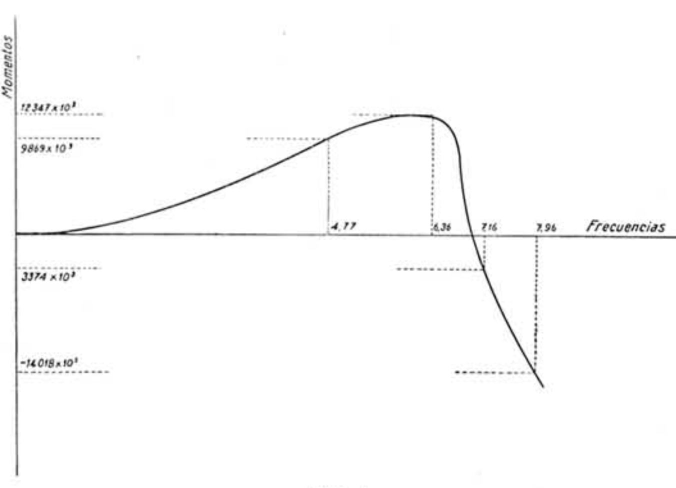


Fig. 3.

En un artículo próximo indicaremos el modo de determinar esas frecuencias, y cómo se tiene en cuenta la masa del eje, aunque desde luego se sabe que por tener en cuenta esa masa, la velocidad de resonancia disminuye.

$P = 30$ radianes. $\quad n = \frac{P}{2\pi} = 4{,}77$ períodos por segundo.

$4\pi^2 n^2 = 987{,}3.$ $\quad$ Log. $4\pi^2 n^2 = 2{,}95294.$

	TROZO $a\ a_1$		TROZO $b\ b_1$		TROZO $c\ c_1$		TROZO $d\ d_1$		TROZO $e\ e_1$		TROZO $f\ f_1$	
	Log.	Valor.	Log.	Valor.	Log.	Valor.	Log.	Valor.	Log.	Valor.	Log.	Valor.
I (Kilogramos mm²)..	3,77014	6027,56	3,77014	6027,56	3,77014	6027,56	3,77014	6027,56	3,77014	6027,56	3,77014	6027,56
G (Kilogramos mm²)..	3,95424	9000	3,95424	9000	3,95424	9000	3,95424	9000	3,95424	9000	3,95424	9000
J (mm⁴)...........	6,20096	15884×10^2	6,20096	15884×10^2	6,20096	15884×10^2	6,20096	15884×10^2	6,20096	15884×10^2	6,20096	15884×10^2
l (mm)............	2,25947	181,75	2,56050	363,5	2,56050	363,5	2,56050	363,5	2,56050	363,5	2,56050	363,5
$\frac{l}{GJ}$	8,10427	....	8,40530	....	8,40530	....	8,40530	....	8,40530	....	8,40530	....
θ al principio del trozo.............	0	1	1,96976	0,9328	1,82808	0,6731	1,50920	0,3230	1,84880	− 0,0706	1,55098	− 0,3693
Momentos en la sección anterior.......	....	0	....	5285×10^3	....	10215×10^3	....	13772×10^3	....	15479×10^3	....	11748×10^3
$\Delta + M$	2,95294		2,95294		2,95294		2,95294		2,95294		2,95294	
	3,77014		3,77014		3,77014		3,77014		3,77014		3,77014	
=	0		1,96978		1,82808		1,50920		1,84880		1,55098	
$4\pi^2 n^2 I \theta$	6,72308	5285×10^3	6,69286	4930×10^3	6,55116	3557×10^3	6,23228	17072×10^3	6,57188	-3731×10^3	6,27406	-1879×10^3
$M + \Delta M$	6,72308	5285×10^3	7,00923	10215×10^3	7,13899	13772×10^3	7,18974	15479×10^3	7,06996	11748×10^3	6,99427	9869×10^3
$\Delta \theta$	6,72308		7,00923		7,13899		7,18974		7,06996		6,99427	
=	8,10427		8,40530		8,40530		8,40530		8,40530		8,40530	
$\frac{(M + \Delta M)\, l}{GJ}$	2,82735	0,0672	1,41453	0,2597	1,54429	0,3501	1,59504	0,3936	1,47526	0,2987	1,39957	0,2509

Ensayos en vuelo y laboratorios de Aviación

Por M. GUY ROBERT

Ingeniero de los S. T. Aé. Franceses

EL avión, como otra máquina cualquiera, está construído de manera que pueda responder a un programa determinado y llenar ciertas condiciones.

Según su aplicación civil o militar (caza, bombardeo, observación, fotografía, carga, pasaje, turismo), el avión ha de volar más o menos de prisa, más o menos alto, alcanzar —a veces— su techo en un tiempo mínimo,ser fácilmente manejable, etc.

En otros términos, los utilizadores de un avión deben poder contar con él en los siguientes aspectos:

1.º Su velocidad al nivel del suelo.

2.º Su velocidad a diversas alturas, especialmente en su techo.

3.º Su velocidad ascensional y, como consecuencia, sus tiempos de subida a diversas alturas, especialmente a la del techo práctico.

4.º Su forma y velocidad de despegue y aterrizaje.

La misión de los ingenieros proyectistas consiste precisamente, al estudiar un nuevo prototipo, en calcularle para hacerle alcanzar las condiciones y performances exigidas por los clientes de la casa (programa de la Aviación militar, o exigencias de las Empresas de transporte).

En algunos casos, cuya evidencia no es preciso subrayar, estas performances no son alcanzadas por completo, a causa de una porción de razones, entre las que sobresalen las siguientes: transformación o refundición de un prototipo antiguo; modificaciones introducidas a consecuencia de un cambio de programa; modificaciones previstas, derivadas o no del motor, del propulsor o del velamen; variaciones de resistencias y pesos, interacciones, resonancias, etc.

En otros casos es preciso confirmar las performances calculadas. Es preciso, pues, volver sobre ellas y, por una experimentación bien llevada, determinar las performances reales, comprobar los cálculos, gobernar el aparato, apreciar ciertas modificaciones convenientes... Los ensayos en vuelo son, para el avión, lo que el túnel aerodinámico es para el modelo reducido.

Además, es preciso graduar y calibrar con la máxima precisión los diversos instrumentos de a bordo que han de servir al piloto y al navegante para dirigir la marcha de su aeronave.

El objeto de este artículo no es otro que poner de manifiesto cómo se efectúa el doble control de las performances y de los instrumentos de a bordo.

1.º — VELOCIDAD EN EL SUELO

Un medio elemental de determinar la velocidad de un avión al nivel del suelo, podría consistir en hacerle describir una recta, sobre la cual dos observadores pueden jalonar un trayecto, anotando los pasos del avión por las verticales de dos referencias previamente determinadas. Si el vuelo se efectúa con viento nulo, la velocidad se deduce de la conocida fórmula $V = \frac{e}{t}$, en la que e es el espacio recorrido y t el tiempo invertido en recorrerlo. Si hubiese viento en la dirección del trayecto, bastaría cubrirlo en ambos sentidos para prescindir de la corrección debida al viento.

En principio, los operadores que oprimen el botón de un cronómetro o anotan el momento de un paso por la vertical, pueden fácilmente equivocarse. Los cálculos de la oficina de estudios relativos a las características aerodinámicas del avión, del motor y de la hélice, se suponen basados en una temperatura de + 15 grados y una presión atmosférica de 760 milímetros, condiciones no muy frecuentes. De igual modo, las condiciones del ambiente, humedad, etc., son esencialmente variables. Se han reemplazado los operadores por aparatos registradores, y se han instalado aparatos capaces de determinar exactamente las características de la atmósfera.

Medida de la velocidad.—Se opera sobre una línea recta o *base*, de la mayor longitud posible, en un espacio descubierto, y en la dirección de los vientos dominantes en el territorio elegido. Sobre esta línea recta se jalona un trozo con dos miras o postes pintados de rojo y blanco. La distancia de ambos jalones suele ser de cinco kilómetros. Frente a cada uno de ambos, y a 150 ó 200 metros de distancia, habrá dos garitas conteniendo sendos aparatos fotográficos enfocando a los respectivos jalones, según líneas perpendiculares a la dirección de la base de vuelos. Cada aparato está montado en una horquilla que permite dirigirlo, desde la horizontal a la vertical, siempre dentro del plano que pasa por su objetivo y por el jalón correspondiente. Un visor óptico con retículo, permite situar la imagen del avión en el centro de los clichés. Un mango facilita la maniobra del aparato. Cada operador fotográfico se enlaza por teléfono con el jefe del laboratorio central inmediato a la base. Este jefe dispone de un cronógrafo, en el que la velocidad de desarrollo del papel registrador es reglable. Cuando el avión, en vuelo, se aproxima al primer jalón, el primer operador advierte por teléfono a su jefe. Éste acelera inmediatamente la velocidad del papel registrador. El operador dispara la foto cuando la nariz del avión aparece en el centro del retículo. El jefe del laboratorio, advertido en seguida, retrasa hasta su régimen normal la velocidad de la banda de papel. Al acercarse el avión al segundo jalón, se repite el anterior proceso con el otro aparato fotográfico.

En el momento en que cada operador dispara su foto, un contacto eléctrico provoca un zigzag en la impresión de la banda registradora (fig. 1).

Al interpretar los resultados de la operación, un delineante lee el número entero de segundos (n) que separa los dos zigzágs, y mide las fracciones de segundos (du) y ($d'u$). Esta me-

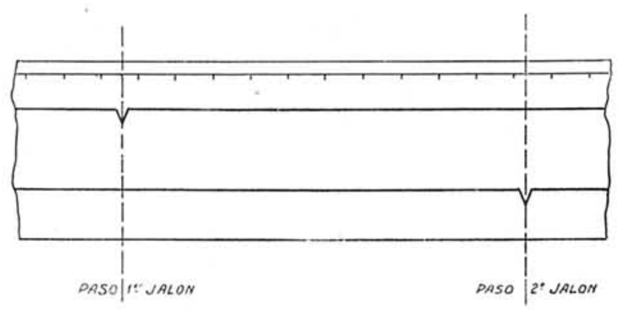


Fig. 1.

dida se hace con gran exactitud, pues como en las inmediaciones de los zigzágs se aceleró la marcha del papel, a cada segundo corresponde una longitud mucho mayor. El tiempo invertido entre ambos pasos habrá sido, pues, de

$$t \text{ (segundos)} = n + du + d'u.$$

Correcciones.—Si (L) es la longitud de la base, la velocidad del avión será:

$$V = \frac{L}{t}.$$

Pero resulta que (L) no corresponde, generalmente, a la longitud del recorrido real del avión. Si tomamos como referencia la nariz del fuselaje, veremos que casi nunca está en el centro del retículo, de cuyo hilo vertical dista una cantidad (a).

Llamemos (a_1) y (a_2) los valores correspondientes a los clichés tomados por el primero y segundo observadores, respectivamente (fig. 2). La escala de los clichés está representada por la relación entre las dimensiones fotografiadas del avión y sus dimen-

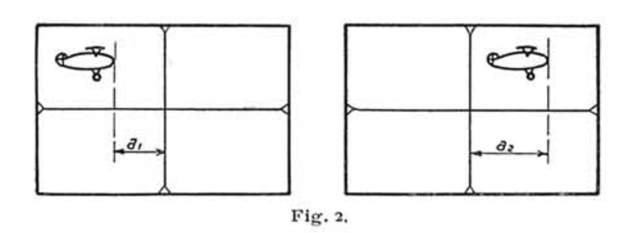


Fig. 2.

siones reales. Es, pues, posible traducir los valores (a_1) y (a_2) que corresponden a las cantidades (A_1) y (A_2), cuya suma algebraica viene a modificar la longitud (L) de la base. La expresión rigurosamente exacta sería, pues:

$$V = \frac{L + A_1 + A_2}{n + du + d'u}.$$

Observaciones sobre el valor del resultado.—Por el procedimiento explicado no se obtiene más que la velocidad media del avión entre dos puntos, mientras que lo interesante sería conocer la que ha llevado en cada instante, llamada velocidad instantánea. Se logra una aproximación hacia ella montando uno o dos aparatos fotográficos más, intercalados entre los puestos extremos, lo que permite, siendo la base (L), conocer las velocidades medias sucesivas sobre $\frac{L}{2}$, $\frac{L}{3}$, etc.

Hemos supuesto, al empezar, que la dirección del viento, caso de no ser nulo, coincidía exactamente con el eje de la base utilizada. Para los servicios encargados de medir velocidades de numerosos aeroplanos, lo interesante sería poder operar, cualquiera que fuese la dirección del viento, siempre que permaneciese constante. En este caso, el único método que permite anular la corrección debida al viento, consiste en utilizar una base triangular, formada por tres líneas rectas. Nos parece inútil tratar de demostrar que, cuando un avión ha recorrido el circuito, la velocidad media que resulte es la suya propia, siempre que el viento no haya variado en dirección ni en intensidad durante el total desarrollo de la prueba.

Los parámetros atmosféricos, dirección del viento, velocidad, presión, son perfectamente conocidos por medio de aparatos registradores, de los que vamos a pasar revista a los más importantes. Estos aparatos se encuentran reunidos, como hemos dicho, en el laboratorio central, y son los siguientes:

Anemómetro-cinemómetro, registrador de ocho direcciones, cuyo objeto — como indica su nombre — es registrar la velocidad y dirección del viento. Se compone, en esencia, de un molinete tipo *Robinson,* que da la velocidad del viento. El molinete es solidario de una veleta que da la dirección de aquél. Un colector de ocho sectores permite la determinación del lecho del viento en el ángulo correspondiente al sector que interesa.

Barógrafo registrador, calibrado a la altura de la base de

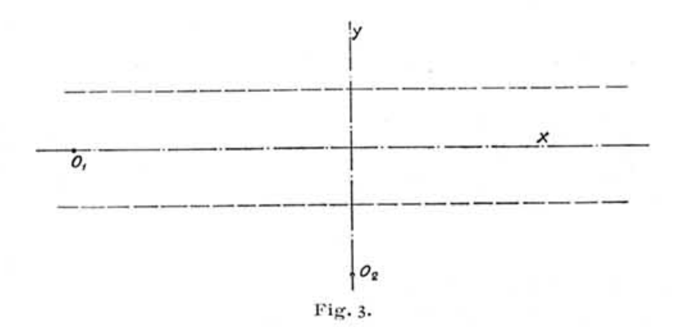


Fig. 3.

vuelos, cuyas indicaciones pueden comprobarse por un barómetro Fortin de mercurio; un *higrómetro registrador* suministrará también utilísimas indicaciones.

El cuadro completo de correcciones exigidas por el estado de la atmósfera no cabe en los límites de un artículo como el presente.

BASE DE ALTURA

Se suele exigir que los aviones, especialmente para obtener el certificado de navegabilidad, puedan encontrarse a determinada altura (8, 10, 20 metros) a una cierta distancia horizontal del punto en que empiezan a rodar libres de sus calzos. En otros términos: la instalación de la base de altura debe permitir determinar con toda exactitud el punto en que el avión se halla a la altura exigida. No se trata aquí de utilizar la alidada y la plancheta de nivelación, cuya precisión sería insuficiente. Se impone aquí de nuevo el aparato fotográfico. El tipo adoptado para estas instalaciones es el siguiente (fig. 3):

Una recta OX, orientada en la dirección de los vientos dominantes, se materializa sobre el suelo por medio de lechada de cal, por ejemplo. A ambos lados de ella, y a 50 metros de distancia, se trazan por el mismo procedimiento otras dos rectas paralelas a la anterior. El piloto debe conservar su avión por encima de la faja de terreno limitada por estas líneas.

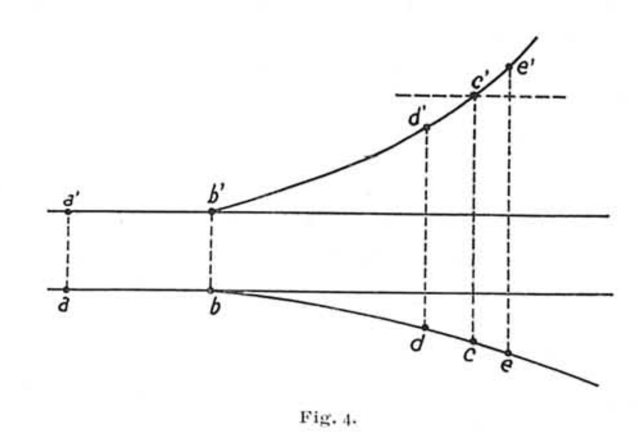


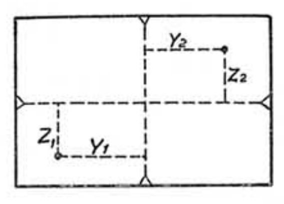
Fig. 4.

Una cámara fotográfica de 18 × 24, y 70 centímetros de longitud focal se instala en el punto (O_1), a una altura (H) igual a la exigida al avión. Su eje óptico se mantiene horizontal y pa-

ralelo al OX. Otra cámara fotográfica de igual tamaño y 26 centímetros de longitud focal, con objetivo gran angular, se instala en el punto (O_2). Su eje óptico estará también contenido en el mismo plano horizontal que el de la primera cámara; ambos ejes ópticos deben ser perpendiculares. Veamos las proyecciones horizontal y vertical de la trayectoria del avión (figura 4).

Un observador situado en O_2 dispara eléctricamente (con absoluta simultaneidad) los dos aparatos fotográficos cuando el avión va a alcanzar los ocho metros, y vuelve a dispararlos simultáneamente un momento después de que los haya rebasado.

Sean $C\,(C',\,C)$ el punto de la trayectoria situado a la altura de ocho metros; $D\,(d'\,d)$ y $E\,(e',\,e)$ las posiciones fotografiadas



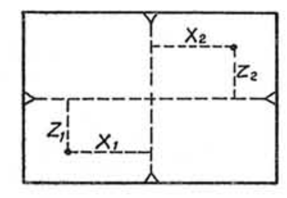


Fig. 5.

antes y después del paso. Una vez reveladas las cuatro fotos obtenidas, darán los resultados siguientes (fig. 5):

Tenemos, pues, todos los elementos necesarios para calcular las coordenadas de los puntos D y E: $D\,(X_1,\,Y_1,\,Z_1)$, $E\,(X_2,\,Y_2,\,Z_2)$ y determinar las coordenadas del punto $C\,(X,\,Y,\,B)$. Se puede admitir que la trayectoria del avión entre los punto D y E es el segmento DE (figs. 6 y 7).

Sean:

$$\operatorname{tg}\alpha_1 = \frac{X_1}{f} \qquad O_1T = A$$

$$\operatorname{tg}\beta_1 = \frac{Y_1}{F} \qquad O_2T = B$$

$$\operatorname{tg}\gamma_1 = \frac{Z_1}{P} \qquad O_1a = D$$

La longitud L de la trayectoria, será:

$$L = (X - D)\,\frac{1}{\cos\delta},$$

lo que da, sucesivamente:

$$Z_2 = \lambda + h_1$$
$$X = X_2 \operatorname{tg}\gamma_2$$
$$Y_2 = X_2 \operatorname{tg}\beta_2$$
$$X_2 - A = (B - \gamma_2)\operatorname{tg}\alpha_2$$

Y de aquí:

$$X_2 - A = (B - X_2 \operatorname{tg}\beta_2)\operatorname{tg}\alpha_2$$
$$X_2\,(1 + \operatorname{tg}\beta_2 \operatorname{tg}\alpha_2) = A + B \operatorname{tg}\alpha_2,$$

de donde

$$X_2 = \frac{A + B \operatorname{tg}\alpha_2}{1 + \operatorname{tg}\beta_2 \operatorname{tg}\alpha_2} \qquad " \qquad Y_2 = \frac{A + B \operatorname{tg}\alpha_2}{1 + \operatorname{tg}\beta_2 \operatorname{tg}\alpha_2}\operatorname{tg}\beta_2$$

$$Y_2 = B + \frac{A + B \operatorname{tg}\alpha_2}{1 + \operatorname{tg}\beta_2 \operatorname{tg}\alpha_2}\operatorname{tg}\gamma_2$$

Y como quiera que

$$mn = X_2 - X_1 \qquad X = X_1 + mp,$$

tendremos:

$$\frac{Z_2 - Z_1}{mn} = \frac{8 - Z_1}{mp}$$

de donde

$$mp = mn\,\frac{8 - Z_1}{Z_2 - Z_1},$$

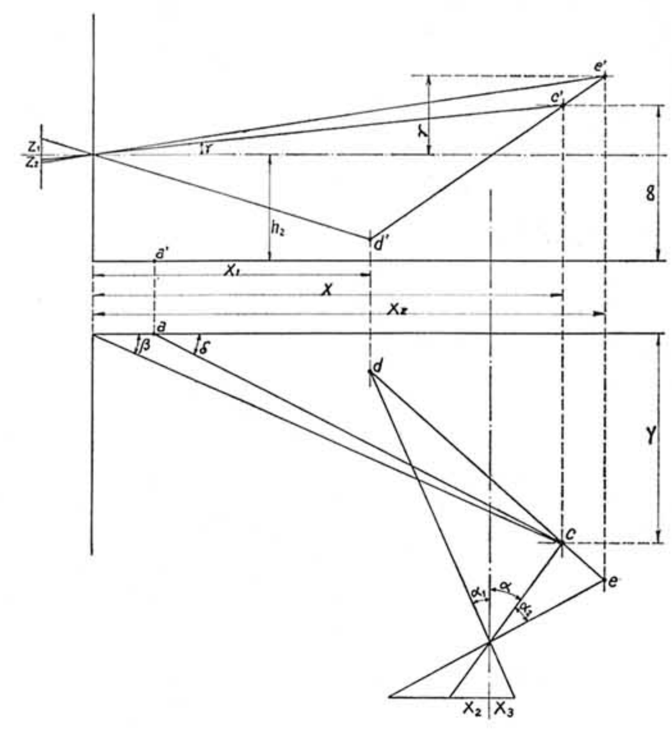


Fig. 6.

y

$$X = X_2 + (X_2 - X_1)\,\frac{8 - Z_1}{Z_2 - Z_1}.$$

En cuanto al ángulo δ, se determina del siguiente modo:

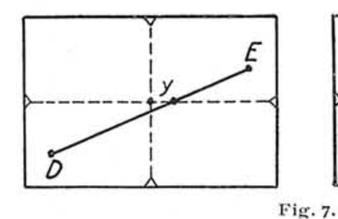
$$\frac{Y}{X - D} = \operatorname{tg}\delta \qquad \log \operatorname{tg}\delta = \log Y + \operatorname{colog}(X - D)$$

de donde

$$L = \frac{X - D}{\cos\delta} \qquad \log L = \log (X - D) + \operatorname{colog}\cos\delta$$

o sea, que

$$L = \sqrt{(X - D)^2 + Y^2}$$



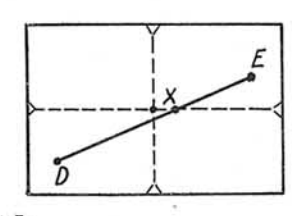


Fig. 7.

En definitiva, resultará que

$$X_1 = \frac{A + B \operatorname{tg}\alpha_1}{1 + \operatorname{tg}\beta_1 \operatorname{tg}\alpha_1} \qquad X_2 = \frac{A + B \operatorname{tg}\alpha_2}{1 + \operatorname{tg}\alpha_2 \operatorname{tg}\beta_2}$$

$$Y_1 = X_1 \operatorname{tg}\beta_1 \qquad Y_2 = X_2 \operatorname{tg}\beta_2$$
$$Z_1 = h + X_1 \operatorname{tg}\gamma_1 \qquad Z_2 = h_1 + X_2 \operatorname{tg}\gamma_2$$

$$X = X_1 + (X_2 - X_1)\,\frac{8 - Z_1}{Z_2 - Z_1}$$

$$Y = Y_1 + (Y_2 - Y_1)\,\frac{8 - Z_1}{Z_2 - Z_1}$$

$$Z = 8$$

$$L = \sqrt{(X - D)^2 + Y^2}$$

Un caso particular muy interesante es aquel en que los dos ejes ópticos están en el mismo plano horizontal y éste coincide con el de cota ocho metros. En este caso, las fotos presentan el siguiente aspecto:

Y se verificará que

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{Y}{F} \quad ,, \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{X}{f}$$

de donde, evidentemente,

$$X = \frac{A + B \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta} \quad ,, \quad Y = X \operatorname{tg} \beta \quad ,, \quad LZ = \sqrt{(X - D)^2 + Y^2}$$

La determinación, sobre el terreno, de los puntos O_1 y O_2 es bastante delicada. Precisa, en efecto, que OX tenga la dirección de los vientos dominantes, y que los puntos O_1 y O_2 tengan la misma cota, o cuando menos, se conozcan sus coordenadas geográficas con toda la precisión deseable. En O_1 y O_2 se colocan postes provistos de plataformas para instalar las cámaras fotográficas, cuyos ejes ópticos deben ser rigurosamente horizontales, ortogonales y en el plano de cota 8. En ciertos casos, la suspensión género teodolito permite dar variaciones de + 10 grados en azimut y en rumbo.

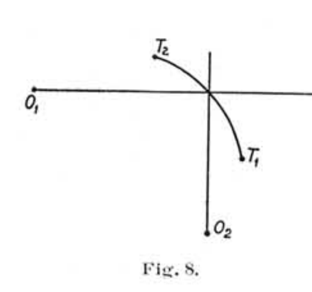


Fig. 8.

Si suponemos que, por una razón cualquiera, sean imposibles las salidas o las llegadas según el eje OX, la desviación del rumbo de los aparatos fotográficos permitirá utilizar una nueva dirección (fig. 8).

Es evidente que el lugar de los puntos (T) es un arco de círculo de diámetro $O_2\,O_1$, limitado por las posiciones extremas T_1 y T_2. De igual manera, si la altura exigida no fuese de ocho metros, sino de $8 + h$, se da la variación de los ángulos de situación correspondientes sin necesidad de proceder a una nueva instalación.

ESTUDIO DEL ATERRIZAJE Y DESPEGUE

Conviene frecuentemente conocer las longitudes del rodaje de un avión para despegar y aterrizar, así como las velocidades-límite de sustentación. Es interesante conocer también los fenómenos particulares (vibraciones, etc.) que pueden acaecer a los amortiguadores, trenes de aterrizaje, hélices y otras piezas en movimiento.

Hasta la fecha, se ha venido empleando el procedimiento siguiente: el avión despegaba o aterrizaba siguiendo una línea conocida. Perpendicularmente a esta línea, un observador dispone una plancheta de nivelar, con una alidada que permita tomar el ángulo bajo el cual se divisa la longitud del rodaje a medir, desde el eje de rotación de dicha alidada ($A \cdot B$, por ejemplo) (fig. 9). Se toma como origen de los ángulos la recta OX, perpendicular trazada desde el eje de giro de la alidada al eje de vuelo del avión. Parece, a primera vista, que el camino recorrido se evalúa directamente en función de los ángulos α y β de desviación de la alidada:

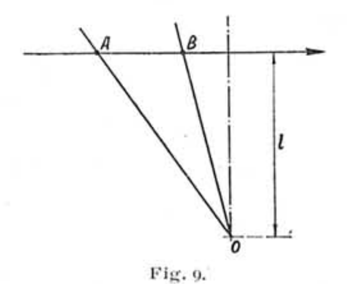


Fig. 9.

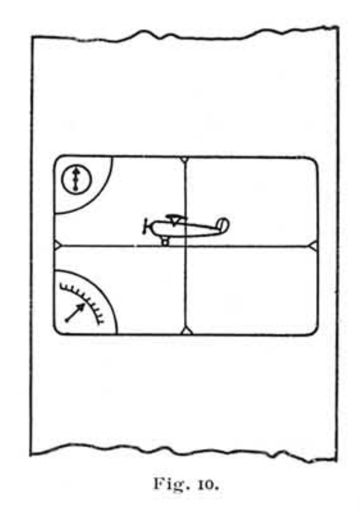
$$AB = l\,(\operatorname{sen} \beta - \operatorname{sen} \alpha).$$

Sin embargo, la operación es difícil a veces, por la dificultad del observador en asegurar su visual y apreciar exactamente los momentos de aterrizaje y despegue. Los tiempos son registrados con un cronómetro por un segundo operador.

Para obviar estos inconvenientes, la casa Debrie ha realizado recientemente un aparato que automáticamente registra el valor de los ángulos β y el tiempo con aproximación de 1/600 de segundo. Este aparato se deriva del cinematógrafo G. V., construído por la misma casa, y que permite tomar 240 vistas por segundo, lo que da un *ralenti* excelente en la proyección.

Además, un prisma o escuadra óptica envía sobre la emulsión sensible la imagen de un cronómetro que da el 1/500 de segundo. Un diapasón montado en un circuito eléctrico asegura tan considerable precisión en la medida del tiempo.

Otra escuadra óptica permite fotografiar también un índice y un sector de un círculo horizontal graduado en rumbos. Un vernier fotografiado al mismo tiempo asegura la lectura muy precisa de estos ángulos, del orden del B. El conjunto del aparato va sobre un trípode y permite con un reglaje fácil mantener el limbo en un plano horizontal. Cada imagen, una vez revelada y fijada, presenta el siguiente aspecto (fig. 10):


Fig. 10.

Un aparato de proyección permite estudiar las imágenes considerablemente ampliadas sobre una pantalla, teniendo a la vista constantemente las indicaciones necesarias de tiempos y ángulos.

Sobre el objetivo de proyección puede adaptarse un manguito que lleva — como los gemelos de campaña — una graduación horizontal en milésimas y grados, y otra vertical en grados. Este dispositivo permite apreciar instantáneamente las distancias y las dimensiones de los aviones, sin necesidad de recurrir a pintar en el fuselaje una franja de dimensiones conocidas.

El mismo aparato puede utilizarse para determinar la velocidad de los aviones a ras del suelo.

El *ralenti* se emplea, en la proyección de imágenes, para estudiar el movimiento de la hélice, ruedas, etc. Se pueden retener así los fenómenos más complejos y delicados del despegue.

Para estudiar los fenómenos del rediente de los hidroaviones, se utiliza frecuentemente el mismo aparato fijado sobre un flotador y mandado a distancia, para cinematografiar el rediente en el momento del despegue.

CONCLUSIONES

Hemos omitido el estudio de los métodos de determinación de la velocidad ascensional de los aviones, por ser muy conocidos y no presentar características singulares. Nos hemos limitado a señalar el importante papel que en los servicios técnicos desempeñan hoy día la fotografía y el cinema, permitiendo desarrollar las pruebas y ensayos con considerable precisión.

Material Aeronáutico

Aviones de caza Dewoitine "D. 500" y "D. 560"



Vista del *Dewoitine D. 500*, en la que se aprecian las líneas generales del avión, y especialmente la constitución del tren de aterrizaje.

Los dos últimos modelos de caza *Dewoitine* responden al programa para aviones de caza de 1931, fijado por el Servicio técnico francés.

Dewoitine ha presentado dos soluciones, ambas monoplanas: el tipo *D. 500*, de ala baja, construcción de líneas muy limpias, desembarazadas de todo arriostramiento exterior, consiguiendo un campo de visibilidad de gran amplitud para el combate. El otro tipo *Dewoitine*, el *D. 560*, es de ala alta, con la porción central en la forma característica de los aviones de caza polacos *P. Z. L.*, y de perfil delgado para interrumpir lo menos posible la amplitud de la visibilidad; pero esta ventaja queda rebajada por necesitar el empleo de tornapuntas y diagonales de arriostramiento.

Resulta aventurado, y sin compensación posible a este riesgo, hacer vaticinios comparativos de los dos caza *Dewoitine*, ya que este punto habrá quedado dilucidado en los vuelos de prueba, cuyas consecuencias desconocemos, pero precisamente estas razones constituyen un aliciente para opinar.

La mejor visibilidad del tipo *D. 500* para el combate, no la vemos compensada por la mayor del *D. 560* para la visibilidad en formación, que no está disminuída hasta un extremo nocivo en el *D. 500*. En cambio, se pueden augurar al *D. 500* mejores performances en cuanto a la velocidad horizontal, debido a la sobriedad de líneas, y a la del aterrizaje por la pequeña altura del ala sobre el suelo.



En esta fotografía de frente del *D. 500* se refleja la pureza de líneas de la construcción, reveladoras de su gran finura aerodinámica, y la ancha vía del tren de aterrizaje.

Avión de caza Dewoitine «D. 500»

Célula. — Monoplana, ala baja. Compuesta de tres partes: la central, de 3,50 metros de longitud, y dos laterales de 4,25 metros cada una.

La estructura, de duraluminio, es del tipo monolarguero, ya empleado en otras construcciones Dewoitine, pero por primera vez en sus aviones de caza. El borde de ataque es particularmente resistente, lleva un larguero tubular unido por falsas costillas a las tablas del monolarguero.

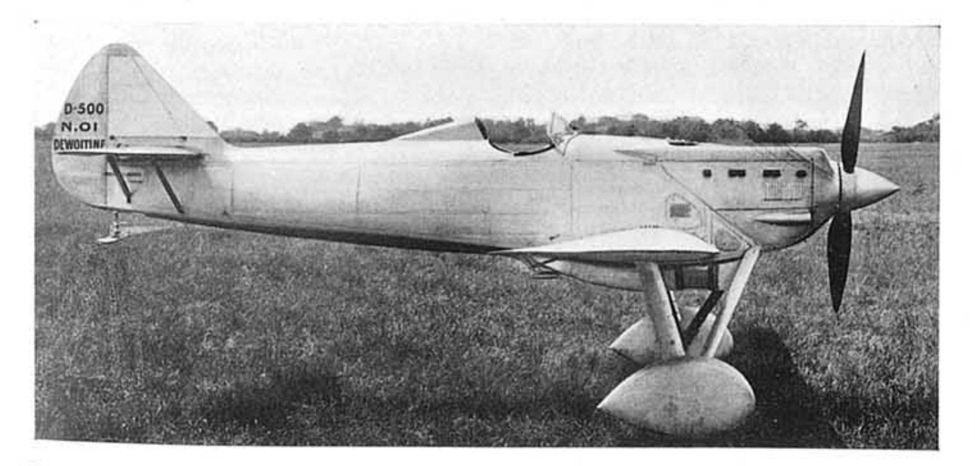
Los alerones están compensados; se extienden a lo largo de casi toda el ala, excepto en las proximidades del fuselaje, para no interrumpir la visibilidad en la vertical del piloto.

Fuselaje. — Es una coca totalmente de duraluminio, de seis metros de longitud, con exclusión de la bancada, 1,15 metros de altura máxima y 0,90 metros de anchura al nivel del larguero del ala. La estructura la forman cinco cuadernas principales y ocho falsas cuadernas, de sección oval, unidas por cuatro largueros principales y nervios que terminan posteriormente en el codaste del timón de dirección. La envoltura exterior es de chapa.

El equipo del avión, con ametralladoras, T. S. H. e inhalador, es el impuesto en un concurso oficial.

El puesto de pilotaje va retrasado con respecto al ala para favorecer la visibilidad en la vertical. El asiento puede elevarse diez centímetros por medio de una palanca. Las ametralladoras van en la V de los cilindros del motor. La línea superior del fuselaje es convergente hacia adelante con el eje longitudinal del avión, mejorando este detalle la visibilidad de caza.

Cola. — La cola es normal; el plano fijo, reglable en vuelo, se articula al fuselaje por su larguero anterior, dos pequeños tornapuntas inferiores lo arriostran al fuselaje. El plano de deriva va sobre una



Fotografía de perfil que muestra la simplicidad de la cola con el asiento del plano de deriva elevado sobre el cuerpo del avión y la depresión de la línea superior del fuselaje, ocultada en parte por el bloque motor.



Avión de caza *D. 560*, actualmente en período de homologación.

base que forma cuerpo con la coca. El timón de dirección está compensado.

Tren de aterrizaje.—De gran vía (cuatro metros), sin eje, formado por una V inclinada que se une al fuselaje y un montante con amortiguador unido al monolarguero. Las ruedas llevan frenos y están protegidas por un carenaje. El patín es de zapata, con amortiguamiento vertical.

Grupo motopropulsor.—Lleva motor *Hispano Suiza 12Xbrs* de 500 cv., con compresor y reductor, cuya potencia efectiva en el suelo es de 600 cv. y de 650 a 4.000 metros de altura, correspondiéndole un equivalente de potencia en el suelo de 1.040 cv., con un peso de 370 kilogramos. Consta de 12 cilindros de 130 por 170 milímetros en V a 60 grados, y su cilindrada es de 27 litros. El régimen normal es de 2.600 revoluciones por minuto para el motor y 1.730 para la hélice.

La hélice es Levasseur metálica de 3,30 metros de diámetro.

Los depósitos son lanzables; van alojados en la parte central del ala y pueden ser arrojados separadamente, y aislado cualquiera de ellos del circuito de combustible.

Performances

Altura en metros	Velocidad horizontal en kilómetros por hora	Tiempo de subida en minutos y segundos
0	318	
1.000	327,5	1 - 18
2.000	338	2 - 48
3.000	350,5	3 - 56
4.000	365	5 - 10
4.500	370	5 - 48
5.000	366	6 - 37
6.000	357,5	8 - 18
7.000	348	10 - 31
8.000	337,5	13 - 25
9.000	323,5	17 - 26
10.000		25 - 3

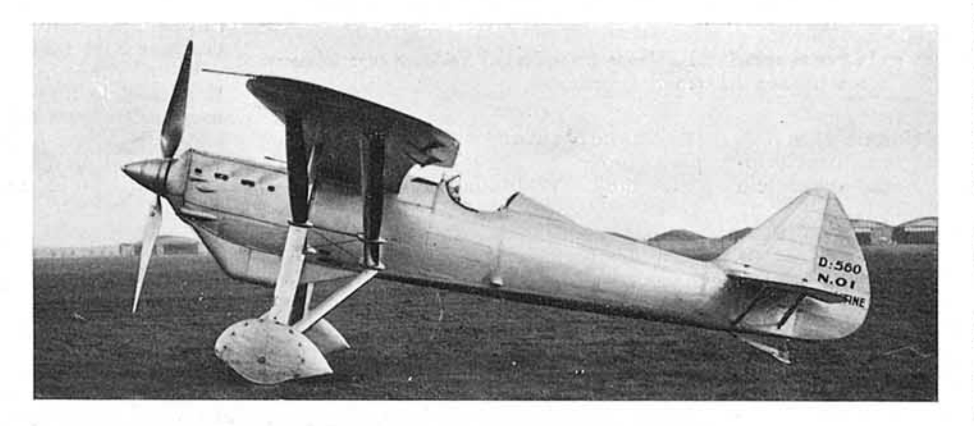
Velocidad máxima: 372 kilómetros por hora a 4.750 metros de altura.

Altura máxima alcanzada: 10.400 metros en treinta minutos veintiocho segundos.

Recorrido en el despegue: 145 metros.

Recorrido en el aterrizaje: 185 metros.

Dimensiones y pesos. — Envergadura, 12,10 metros; longitud, 7,74; altura, 2,70; alargamiento del ala, 8,9; superficie, 16,50 metros cuadrados; peso vacío, con equipo, 1.257 kilogramos; carga útil 213; combustible, 230; peso total, 1.700; peso por metro cuadrado, 105.



Fotografía del perfil del *Dewoitine D. 560*, que permite comprobar la gran semejanza de su fuselaje con el del *D. 500*.

Avión de caza Dewoitine «D. 560»

También en el *D 560* se decide Dewoitine por la fórmula monoplana, confirmando con ello la tendencia actual hacia esta solución tan combatida, pero sin lograr romper el equilibrio en la lucha entre ambas soluciones.

Célula. — Monoplana, ala alta. Compuesta de cuatro partes; las dos centrales, unidas al fuselaje, están inclinadas en forma de V para despejar la visión hacia adelante; las porciones exteriores del ala se articulan a los extremos de las partes centrales. De la unión entre ambas parten unos pequeños montantes, con su base ligeramente inclinada hacia el exterior, que impiden la flexión lateral de los tornapuntas que enlazan el fuselaje a los largueros de las partes extremas del ala. Unas cruces de cinta de acero entre los extremos de los montantes y el fuselaje aseguran la rigidez del conjunto.

Fuselaje. — Es idéntico al del tipo *D. 500*, salvo las pequeñas diferencias exigidas en algunos detalles y un pequeño aumento de longitud.

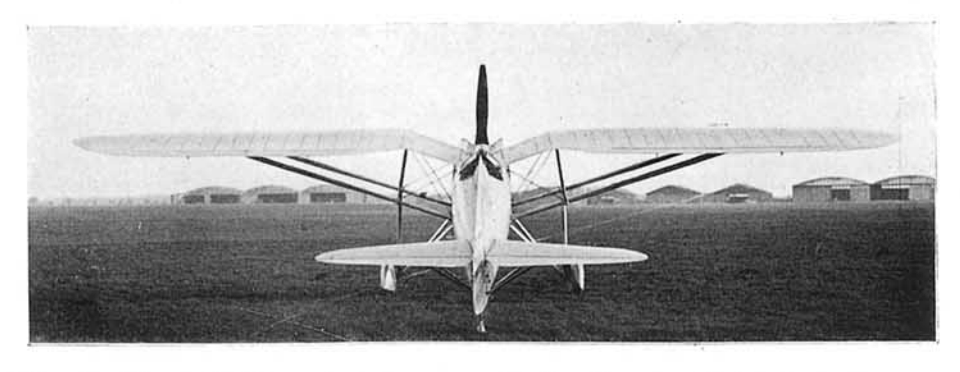
Cola.—Idéntica a la del tipo *D. 500*.

Tren de aterrizaje.—Sin eje, de menor vía (unos tres metros) que el del tipo *D. 500*; formado por dos uves inclinadas que se unen al fuselaje juntamente con los tornapuntas de las alas exteriores, y montantes amortiguadores en continuación de los montantes de antipandeo de los tornapuntas.

Grupo motopropulsor.—Va provisto, lo mismo que el tipo *D. 500*, de motor *Hispano* de 500 cv., tipo *Xbrs*. Pero no dudamos que en ambos tipos se ha previsto ya la adaptación del motor *Hispano* 650 cv., tipo *12 Ybrs*, de performances muy superiores a las del tipo *12Xbrs*, con sólo un aumento de peso de 60 kilogramos.

Dimensiones y pesos. — (Entre paréntesis el incremento para obtener las del tipo *D. 500*.)

Envergadura, 12,370 metros (— 0,27); longitud, 8,302 (— 0,562); altura, 3,61 (— 0,91); superficie, 17,30 metros cuadrados (— 0,80); peso vacío, con equipo, 1.258 kilogramos (— 1); carga útil, 210 (+ 3); combustible, 230 (0); peso total, 1.698 (+ 2).



Esta vista del caza *D. 560* muestra la forma característica del centro del ala y los tornapuntas, montantes y diagonales de arriostramiento, ante los cuales se hace más patente la sobriedad de líneas del *Dewoitine D. 500*.

Aviones de caza "Nieuport-Delage" 121 C_1 y 122 C_1

El último tipo de caza *Nieuport*, actualmente en pruebas, es otro de los aviones que con los *Dewoitine* compiten para satisfacer el programa de aviones de caza fijado por los Servicios Técnicos franceses.

Los tipos 121 C_1 y 122 C_1 no difieren más que por el motor empleado y por los pequeños detalles que de ellos se derivan: El primero lleva motor *Lorraine* 500 cv., tipo «*Petrel*», con compresor; el segundo va provisto de *Hispano Suiza* 500 cv., *12 Xbrs*, aunque, como en los *Dewoitine*, también estará prevista la adaptación del *Hispano 12 Ybrs*.

Célula. — Monoplana de ala alta tangente al fuselaje.

La estructura es de aleación ligera L. 2 R., formada por dos largueros, costillas y nervios. Las tres cuartas partes de la superficie están recubiertas de chapa L. 2 R. y el resto lo forman los radiadores formados por elementos independientes. El ala va unida al fuselaje por dos tornapuntas, en Y, muy tendidos. Unos pequeños montantes, que enlazan el punto medio de los tornapuntas con el larguero anterior, evitan el pandeo de los tornapuntas. Estos son formados por canchas de L. 2 R. La parte central del ala se une al fuselaje, por medio de dos pequeños montantes el larguero anterior, y el borde de salida es solidario directamente. Entre estas uniones queda interrumpida el ala para dar paso al puesto de pilotaje y permitir una visibilidad completamente despejada por encima del horizonte e inferiormente por los lados del fuselaje.

Los alerones están compensados, su mando es rígido y pueden bajarse simultáneamente para aumentar la sustención en el aterrizaje.

Fuselaje. — Estructura de cuadernas y nervios; las principales son vigas armadas de sección rectangular. Está revestido de largas bandas de chapa L. 2 R. unidas por remaches.

Cola. — Cantilever con estructura y revestimiento de L. 2 R. Todas las transmisiones de los mandos son rígidas.

Tren de aterrizaje. — Sin eje, con amortiguadores óleoneumáticos y frenos de acción diferencial en las ruedas. Patín con rueda.

Grupo moto-propulsor. — Como ya hemos dicho se emplean los motores *Lorraine*, 500 cv. «*Petrel*» e *Hispano Suiza*, 500 cv., *12 Xbrs*, que diferencian a los tipos 121 C_1 y 122 C_1.

Una característica muy notable ha sido la aplicación a este avión de la refrigeración por radiadores colocados en el ala como consecuencia de los resultados logrados en el avión de carreras construído por *Nieuport*. La vulnerabilidad del sistema de refrigeración no es tan grave como pudiera parecer, porque en los radiadores no existe carga, estando además en la zona de depresión de la bomba de agua.

Dimensiones. — Envergadura, 13 metros; longitud, 7,12; altura, 3; superficie, 22 metros cuadrados.

PESOS, CARGAS Y PERFORMANCES

(No oficiales.)

	121	122
Peso de la célula	600	590
Peso del grupo moto-propulsor	647	599
Peso del equipo	20	20
Peso en vacío	1.267	1.209
Gasolina	205	205
Aceite	25	25
Carga útil	205	205
Peso total	1.700	1.642
Peso por metro cuadrado	77,300	74,600
Peso por caballo	2,270	2,530
Velocidad máxima a nivel del suelo	325	310
Velocidad a 3.500 metros de altura	370	355
Subida a 3.500 metros, en minutos y segundos	4-10	4-30
Subida a 5.000 metros, en minutos y segundos	6-15	7
Techo práctico	12.000	11.500
Radio de acción a 265 kilómetros por hora	600	600



Avión de caza *Nieuport-Delage* 122 C_1, motor *Lorraine* «*Petrel*» de 500 cv., con compresor. En la fotografía se aprecia la interrupción del ala para dar paso al puesto de pilotaje.

Aviones norteamericanos de carreras

La prueba más saliente de la gran manifestación aeronáutica que se celebra anualmente en Cleveland, es la carrera de velocidad; la cuantía de los premios y el renombre que proporcionan a los vencedores justifican el sacrificio de los constructores, creando tipos especiales para esta carrera.

En la última competición de Cleveland han destacado dos aviones: el *Wedell-Williams* tipo 44 y el *Gee-Bee Super-Sportster*. Ambos construídos expresamente para tomar parte en la competición de Cleveland, pero notablemente perfeccionados en la última prueba celebrada.

Las carreras de Cleveland presentan la ventajosa particularidad de su gran recorrido (3.267 kilómetros), lo que equivale a exigir aviones capaces de transportar carga, con lo que resulta una carrera que rinde enseñanzas de aplicación muy directa a la realidad del transporte aéreo.

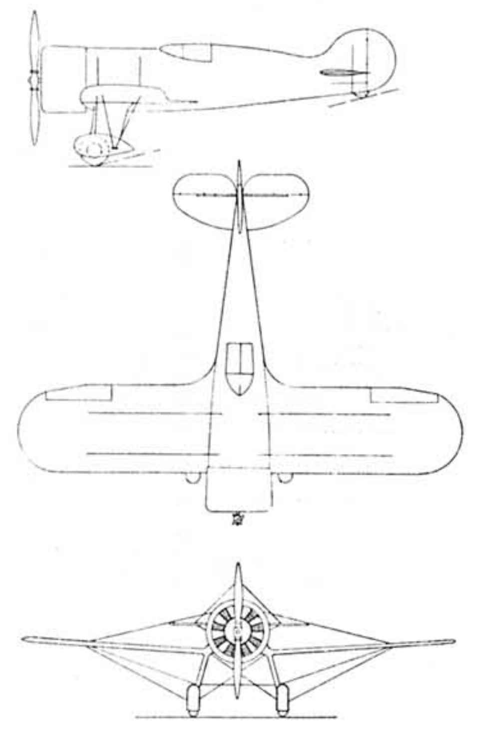
Se presentaron en las carreras dos aviones de concepción muy diferente: el *Wedell-Williams* y el *Gee-Bee;* ambos en lucha reñidísima se comportaron admirablemente, sin demostrar una superioridad definitiva uno sobre otro.

En la Bendix Trophy Race, cuyo recorrido entre Burbank (California) y Cleve-

land es de 3.267 kilómetros, se clasificaron en los primeros puestos tres *Wedell-Williams*, y en cuarto lugar, el *Gee-Bee*. Las velocidades alcanzadas fueron:

1.º	*Wedell-Williams*..	387,7 kilómetros	hora.
2.º	*Wedell-Williams*..	368,3	— —
3.º	*Wedell-Williams*..	358,9	— —
4.º	*Gee-Bee*...........	333,6	— —

El primero de estos aviones, tripulado por J. G. Haizlip, continuó hasta Nueva York, haciendo el recorrido de 3.952 kilómetros en diez horas diez y nueve minutos, correspondiéndole una velocidad de 383 kilómetros por hora:



Planta y alzados del avión de carreras *Wedell-Williams* tipo 44, vencedor en la Bendix Trophy Race.

En cambio, en la Thompson Trophy Race, que fué otra prueba consistente en una carrera de diez millas, los resultados fueron bien diferentes:

Gee-Bee............	406,56 kilómetros	por hora.
Wedell-Williams...	390	— —
Wedell-Williams...	374,86	— —
Wedell-Williams...	372,08	— —

El avión *Wedell-Williams* es monoplano de ala baja, cuyas dimensiones guardan las proporciones corrientes en esta clase de aviones.

Por el contrario, en el *Gee-Bee*, la forma de avión de fuselaje alargado, tratando de reducir al mínimo la superficie frontal, se abandona por completo. Ya el modelo del año anterior fué la iniciación en este sentido, y en el modelo último la idea se realiza plenamente.

Avión Wedell-Williams tipo 44

El *Wedell-Williams* de carreras que ha establecido el record transcontinental desde California a Nueva York, pilotado por James G. Haizlip, subdirector de la Sección de Aviación de la Shell Petroleum Corp., de San Luis, y algún tiempo después, pilotado por su constructor, J. R. Wedell, presidente de W. Air Service, de Petterson (Luisiana), ha efectuado en once horas cuarenta y ocho minutos un vuelo de Ottava a Méjico, pasando por Washington (4.000 kilómetros), a la velocidad media de 340 kilómetros por hora, es un monoplano de ala baja, de perfil delgado biconvexo. La estructura de las alas es de dos largueros de madera de espruce, y las costillas de espruce y chapa contrapeada. Los alerones quedan incluídos en el perímetro de la planta del ala. Va arriostrada al fuselaje con cintas de acero de alta resistencia.

El fuselaje es de tubos de acero al cromo-níquel-molibdeno, soldados a la autógena.

Los empenajes van forrados de tela, y su estructura es de tubos de acero.

Lleva un motor *Pratt y Whitney* de 500 cv., provisto de anillo *Naca*.

La hélice es metálica, Hamilton, de 2,40 metros de diámetro.

Las dimensiones y características del avión son las siguientes: envergadura, 8 metros; profundidad de ala, 1,52; longitud, 6,50; superficie, 10 metros cuadrados; peso vacío, 680 kilogramos; peso equipado para el record de velocidad, 800; carga por metro cuadrado, 80; peso aprovisionado para recorrido máximo, 1.200; peso por metro cuadrado, 120; velocidad máxima sobre base de tres kilómetros, 445 kilómetros por hora.

Avión Gee-Bee «Super-Sportster R-1» y «R-2»

Este modelo de *Gee-Bee* ha sido proyectado por la fábrica Granville Brothers Aircraft para participar en las carreras de Cleveland.

Sus líneas, tan diferentes de las conceptuadas como más ventajosas en aviones de gran velocidad, han despertado la crítica que siempre sale al paso de cualquier innovación. Fueron tan vivas algunas censuras, que los constructores, aunque sin perder la confianza en su avión, le sometieron a nuevos ensayos en el túnel, para alejar toda inquietud. Sin embargo, no consiguieron que sus detractores admitiesen la idea de que un avión con motor en estrella, cuya superficie frontal tiene de diámetro la tercera parte de la longitud total del avión, pudiera triunfar en las carreras de Cleveland, y ni remotamente pensaban que lograse las palmas de la velocidad.

Los críticos, apegados a ideas dominantes, no concebían la finura más que en el fuselaje aguzado como una flecha, y en sus pronósticos al tipo *R-1*, no le concedieron ni aptitud para volar. La fuerza de tales críticas queda contestada el 3 de septiembre del pasado año con la inscripción del *Gee-Bee* en la casilla del record internacional de velocidad sobre base, con 473,820 kilómetros por hora.

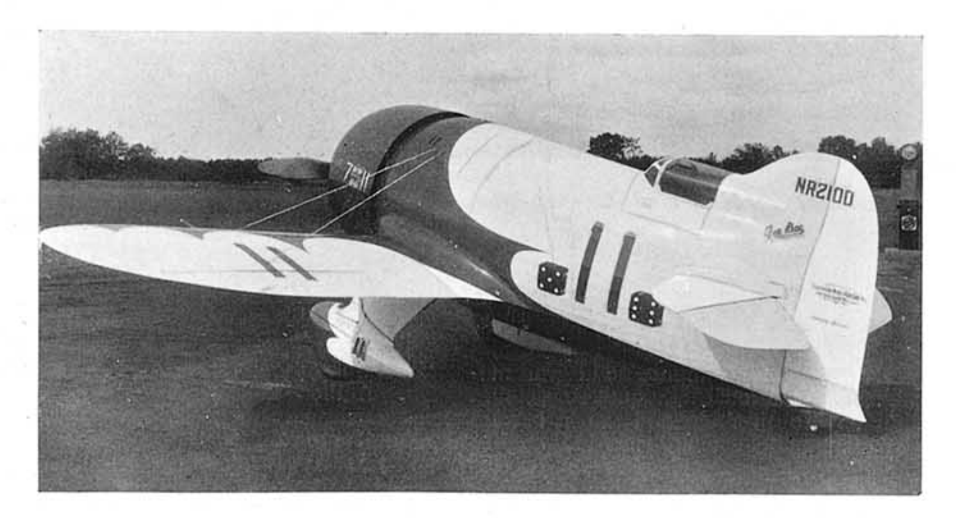
Los dos modelos de *Gee-Bee* son iguales como construcción, variando sólo en pequeños detalles y por los motores empleados.

Célula. — Monoplana de perfil M-6, habiendo modificado algo su espesor y la forma en planta de sus extremos, que es más aguda. Su espesor es de 109 milímetros.

Los largueros son macizos, de madera de espruce con refuerzos de chapa de duraluminio en las porciones de mayor fatiga. Las costillas están separadas unas de otras 127 milímetros. Son de chapa contrapeada con nervios de espruce. El revestimiento del ala y alerones es de chapa contrapeada *Haskelite* cubierta a su vez con tela de globo tratada con 14 capas de novavia que forman una superficie cristalina. Los alerones están compensados estáticamente.

El ala va arriostrada por cintas de acero al fuselaje y al tren. La unión de los tensores del ala se efectúa por rótula y bola que van alojadas, no obstante el débil espesor del ala, en su interior. Los otros extremos de los tensores se unen por dispositivos especiales que permiten reglar su tensión sin girarlos, para que la cinta no varíe su orientación de mínima resistencia.

Cola. — La cola, cantilever, totalmente de madera, forma un conjunto muy resistente (más de 350 kilogramos por metro cuadrado) y rígido, resultando bastante más pesada de lo necesario, pero no se



Avión *Gee-Bee «Super-Sportster 1932»*, que el 3 de septiembre del pasado año, pilotado por Mr. James Doolittle, batió el record internacional de velocidad en avión terrestre, a 473,820 kilómetros por hora.

ha dudado en tomar las máximas garantías para alejar el peligro de las vibraciones.

El plano fijo de cola es reglable, permitiendo girar 15 grados. El timón de profundidad es mandado por varillas montadas sobre cojinetes de bolas hasta el primer larguero del plano fijo y de aquí hasta la palanca por medio de cables. Esta última es de longitud desmesurada y su acción sobre los timones está muy desmultiplicada.

El timón de dirección continúa la forma del fuselaje. Su espesor en el eje de giro es de 305 milímetros. Su perfil grueso ha sido adaptado por haberse demostrado experimentalmente que el timón delgado, en las corrientes convergentes originadas por la forma del fuselaje de este avión, tenía demasiada sensibilidad a la velocidad máxima y aun a la normal, siendo, en cambio, insuficiente a las velocidades inferiores. Entre el fuselaje y el timón de dirección no hay discontinuidad aparente, formando éste como un extremo móvil del fuselaje. Con el empleo del perfil grueso, la acción del timón de dirección tiene la eficacia conveniente a todas las velocidades, siendo aún mayor la sensibilidad a las pequeñas, contrariamente a los pronósticos de la crítica que auguraba carencia de mando a pequeñas velocidades con esta forma de timón.

Fuselaje. — Es de tubos de acero-cromo-níquel-molibdeno soldados a la autógena. Su diámetro máximo es de 1,55 metros. El puesto de pilotaje está emplazado en el extremo del fuselaje a la altura de los timones.

Tren de aterrizaje. — De patas independientes con amortiguadores oleoneumáticos de 127 milímetros de recorrido. Ruedas con frenos mandados por la palanca de profundidad. Patín con rueda guarnecida de caucho esponjoso y mandada conjuntamente con el timón de dirección.

Puesto de pilotaje. — Situado, como hemos dicho, inmediatamente anterior a la cola, con objeto de mejorar la visibilidad, ya que la sección del fuselaje, casi circular de 1,55 metros de diámetro a la altura de las alas, en el puesto de pilotaje es una elipse de 1,42 metros de altura y cuyo diámetro horizontal es el necesario para que tenga cabida el piloto. El puesto de pilotaje forma un compartimiento cerrado en su parte superior por cristales inastillables que se abren rápidamente en caso de urgencia y cuyas superficies exteriores son accesibles en vuelo para mantener su transparencia. El acceso a la cabina se efectúa por una puerta lateral lanzable en vuelo. El asiento es reglable. Para la ventilación de la cabina lleva una entrada regulable de aire que lo recoge de delante de los cilindros y es evacuado al exterior por las juntas entre el fuselaje y el timón de dirección.

Además de los instrumentos normales de control y navegación, lleva un indicador termométrico que el piloto enlaza a voluntad con cualquier cilindro para conocer su temperatura, y un contador de mano para no confiar a la memoria el número de vueltas dadas al circuito.

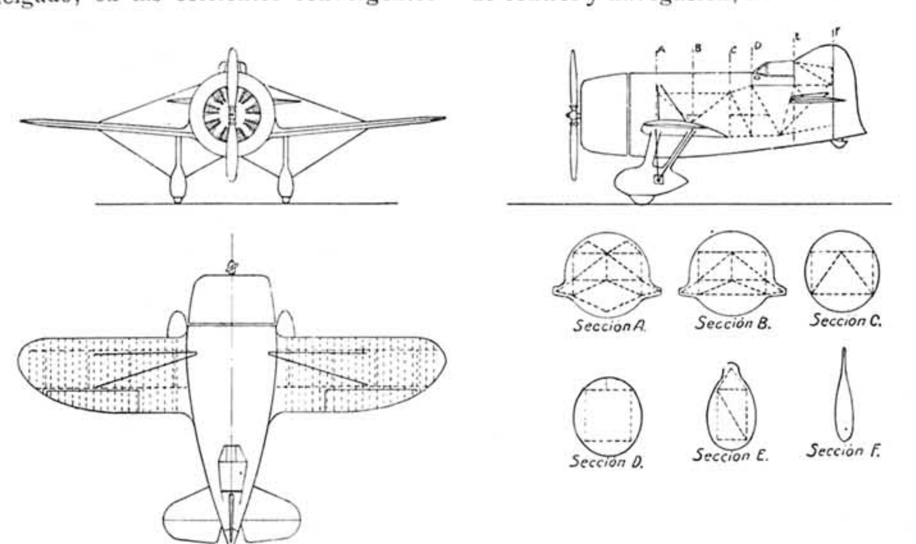
Grupo motopropulsor. — El motor empleado es un *Pratt y Whitney «Wasp» mod. D,* sobrealimentado, cuya potencia es de 730 cv. a 2.300 revoluciones por minuto, y de 800 cv. a 2.350, compresión 6 y multiplicación del compresor 12. Lleva anillo *Naca,* que debido a la gran tracción que ejerce hubo que reforzar con tubo de acero de 12 milímetros en el borde y costillas longitudinales, para evitar deformaciones.

En la anterior carrera de Cleveland se demostró la imposibilidad de conseguir simultáneamente con un solo paso de hélice un rendimiento satisfactorio a gran velocidad y en el despegue, lo cual tenía mucha importancia, ya que la salida para la carrera se daba a avión parado. Ha sido, pues, necesario emplear una hélice de paso variable en vuelo. Primeramente se instaló hélice Hamilton Standard y después Smith, también de paso variable en vuelo.

El *Gee-Bee Modelo R-2* difiere poco del *Modelo R-1.* Lleva motor *Pratt* tipo *«Wasp Junior»* de 500 cv. Los depósitos de combustible son de mayor capacidad. La rueda del patín de cola es también orientable y mandada simultáneamente con el timón de dirección, pero sólo puede girar tres grados a cada lado, con objeto de rodar con seguridad el avión sobre las pistas, no obstante su mayor peso.

Dimensiones. — Envergadura, 7,60 metros; longitud, 5,40; altura, 2,35; superficie, 7,30 metros cuadrados.

PESOS Y CARGAS	Modelo R-1	Modelo R-2
Peso en vacío, en kilogramos.	835	815
Peso total con 190 litros de gasolina, en kilogramos.......	1.100	1.080
Capacidad total de combustible, en litros	600	1.140
Peso con carga total de combustible, en kilogramos.....	1.387	1.717
Peso por metro cuadrado, en kilogramos.......	190	235



Croquis y secciones del avión *Gee-Bee «Super-Sportster 1932».*

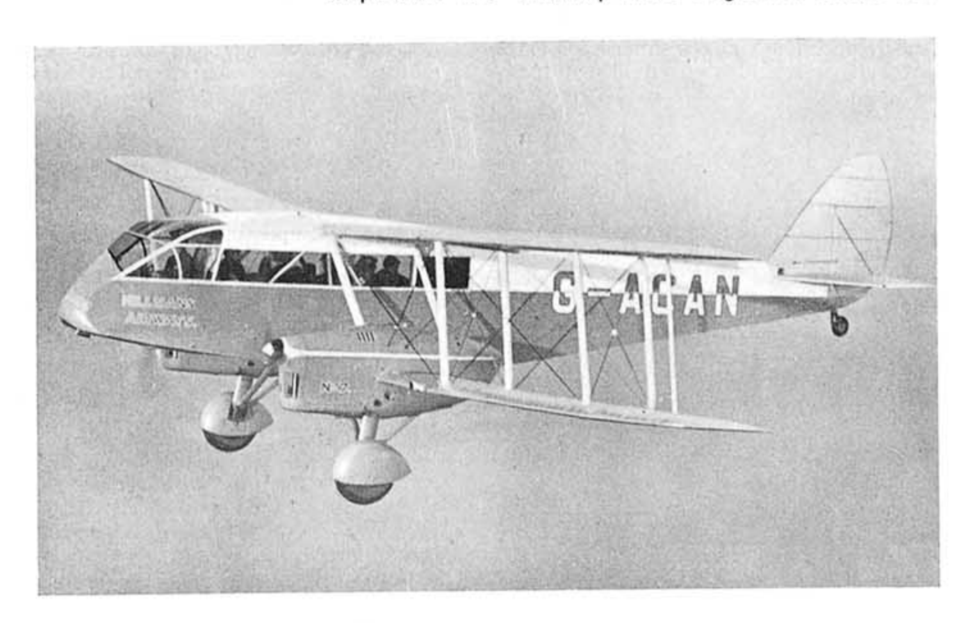


Avión *Gee-Bee «Senior-Sportster»* provisto de motor *Lycoming* 215 cv., cuyas performances con los distintos motores que le son adaptables, tienen los valores siguientes:

Motor *Kinner* de 210 cv. Velocidad máxima, 272 kilómetros; de crucero, 224; mínima, 96.
Idem *Lycoming* de 215 cv. Idem íd., 256 íd.; íd., 216; íd., 88.
Idem *Wright* J-6 de 214 cv. Idem íd., 264 íd.; íd., 224; íd., 89,6.
Idem *Pratt & Whitney «Wasp-Junior»* de 300 cv. Idem id., 312 íd.; íd., 248; íd., 96.
Idem íd. íd. íd. de 400 cv. Idem íd., 328 íd.; íd., 264; íd., 96.
Idem íd. íd. *Wasp* de 425 cv. Idem íd., 320 íd.; íd., 264; íd., 104.

El Havilland "Dragón" D-H. 84

Biplano de transporte ligero. Bimotor de 260 cv.



El bimotor ligero de transporte *Havilland «Dragón»* D-H. 84.

La aparición de un avión comercial, de cuyas altas cualidades se espera alcanzar la autonomía económica del tráfico aéreo, despierta gran curiosidad por conocer este avión, que representaría un avance formidable en el perfeccionamiento del material aeronáutico.

Convencidos de que la autonomía económica de las líneas aéreas es un hecho innegable para un futuro próximo, no es posible desconocer que para alcanzarlo es necesario un perfeccionamiento grande, por la cuantiosa diferencia que existe actualmente entre los gastos y los ingresos de las líneas aéreas.

Verdad es que el perfeccionamiento del material aeronáutico avanza con ritmo acelerado, y aunque estos progresos no se traduzcan en un abaratamiento inmediato del transporte aéreo, siempre lo favorecen. Pero la autonomía del transporte aéreo debe esperarse más aún por mejora de sus ventajas con respecto al transporte por la superficie, que permita aumentar el flete, que por el abaratamiento de éste. Las tendencias actuales parecen encaminadas más a mejorar la velocidad, la seguridad y la regularidad, cuyos aumentos permitirán el del flete sin disminución del volumen de tráfico, que al abaratamiento del flete. Por este último camino encontramos muy lejana la autonomía del transporte aéreo.

Si exceptuamos unas cuantas líneas aéreas de imposible competencia por medios terrestres o marítimos, como la Scadta, que efectúa en ocho horas un recorrido que por la superficie necesita nueve días de viaje, las líneas aéreas actualmente establecidas cubren débilmente el 50 por 100 de sus gastos. Y como los del material móvil representan escasamente el 75 por 100 de los totales de la explotación, para cubrir por este camino el déficit será necesario que los gastos del material móvil se reduzcan a la tercera parte del valor que alcanzan actualmente.

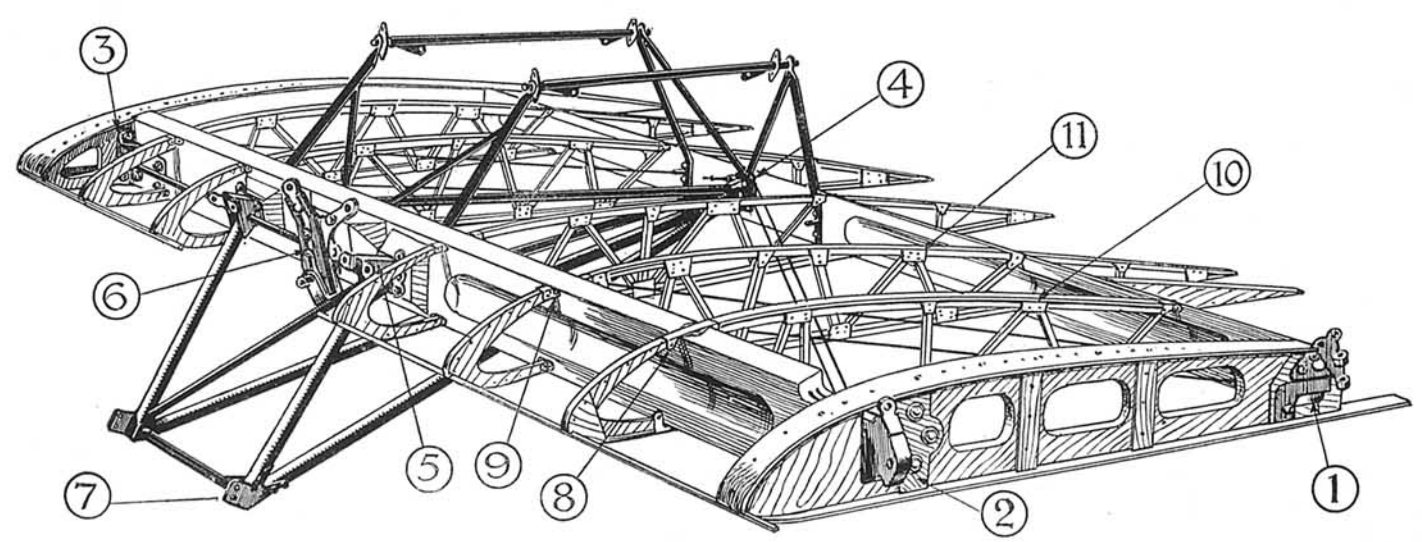
Pero también debe reconocerse que la autonomía económica de los transportes por la superficie es tan ficticia como la de algunas líneas aéreas que presumen de autonomía económica, siendo así, que ciertas subvenciones subrepticias mantienen las cargas más pesadas de la explotación. La autonomía económica del transporte por carretera, sin cargarle los gastos de entretenimiento y conservación de los caminos, tiene el mismo valor que la del transporte aéreo, que no paga nada por servicios auxiliares, utiliza material adquirido de industrias muy protegidas o se vale de cualquiera de los mil medios que se prestan fácilmente a desfigurar la realidad. En términos absolutos hoy no es posible la autonomía de las líneas aéreas.

La situación económica del transporte aéreo en Europa, según ha expuesto en esta revista el Director de las líneas aéreas españolas, D. César Gómez Lucía, cuya autoridad en la materia está fuera de duda, es la siguiente:

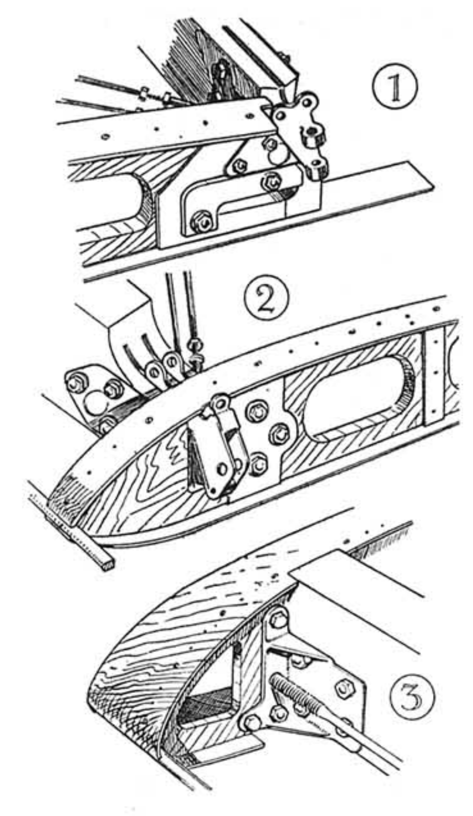
El máximo ingreso se logra para un precio de transporte de tres pesetas oro por tonelada-kilómetro y los gastos son de cinco pesetas oro por tonelada-kilómetro disponible; pero como no es posible agotar la capacidad disponible, ya que esto exigiría que la dispersión fuese nula, se puede afirmar, inclinados, más bien, hacia el optimismo:

Ingresos por tonelada-kilómetro.	2,25	ptas. oro.
Gastos » » » .	5,00	» »

El *Havilland «Dragón»*, con el cual se pretende alcanzar la soñada autonomía del tráfico aéreo, cuesta unas 48.000 pese-

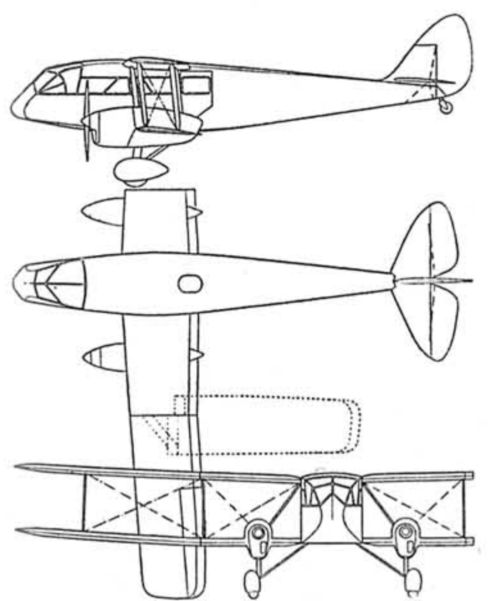


La estructura del ala es normal en sus líneas generales, acusando únicamente extrema sencillez. La armadura de tubos de acero que sirve de soporte al motor y a los depósitos, juntamente con algunos herrajes y ensambladuras en los que la soldadura autógena es profusamente empleada, son los elementos más particulares de la construcción y los presentamos ampliados en los dibujos de detalle.



tas oro y transporta (seis pasajeros y 100 kilogramos de equipaje o carga) 550 kilogramos, en la línea París-Londres (375 kilómetros), con un gasto de combustible de 60 litros, resultando el coste de combustible por pasajero-kilómetro de 0,056 pesetas oro.

Prescindiendo, pues, de la autonomía del tráfico aéreo, que considerada en toda su extensión no podemos admititir, y de



Croquis del D-H. 84 *Dragón*. En línea de puntos de la planta, un ala plegada.

otra forma su ambigüedad conduce a conclusiones sin valor, nos limitamos a consignar un par de cifras comparativas que muestran la gran economía que en ciertas líneas permitirá la utilización de este avión;

	«Dragón» D-H 84	Otros aviones
Coste del avión por pasajero, en pesetas oro........ ...	8.000	20.000
Coste del combustible por tonelada-kilómetro, en pesetas oro.................	0,056	0,345

Célula. — Biplana, con flecha, diedro positivo y plano inferior ligeramente retrasado. El ala consta de tres secciones, plegables las laterales.

La estructura queda explicada en los dibujos. Los materiales empleados son: largueros y costillas de madera, montantes y arriostramientos de tubos y cintas de acero. Herrajes de unión, con empleo de la soldadura autógena. Revestimiento de tela. Alerones sistema D. H. en los planos superiores e inferiores.

Fuselaje. — La estructura de la parte anterior, en donde se hallan emplazados la cámara de pasajeros y puesto de pilotaje, es de tubos de acero unidos por soldadura autógena; el resto es de madera de espruce.

El fuselaje ocupa toda la altura del entreplano: tiene 1,55 metros de altura por 1,35 de ancho.

El puesto de pilotaje, situado en la proa del avión, es de cabina cerrada, con gran superficie de cristales inastillables para dotarle de buena visibilidad en todas las direcciones necesarias.

Los mandos son por volante para la profundidad y alabeo, y palanca de pedales para la dirección.

Inmediato al puesto de pilotaje va la cámara de pasajeros: una puerta de comunicación entre ellos permite con facilidad el relevo en vuelo del piloto. Tiene tres metros de longitud, con lugar para seis pasajeros en asientos confortables; calefacción del aire por los gases de escape, ventilación individual.

A continuación hay un compartimiento para equipajes y lavabo de reducidas dimensiones.

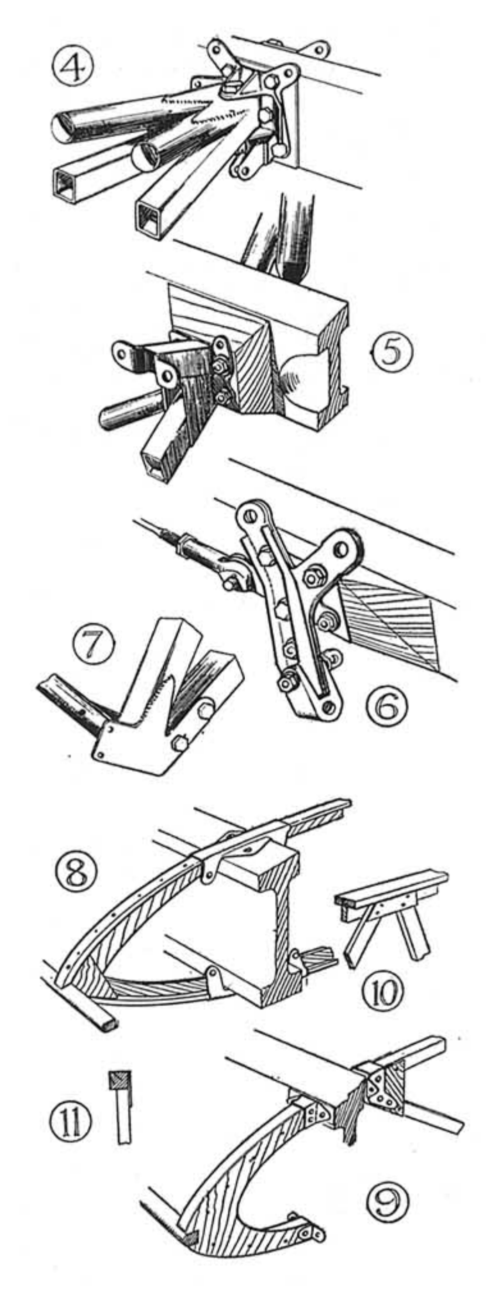
Este avión puede también equiparse como colonial o para carga únicamente. En el primer caso, el compartimiento de equipajes se habilita para una torreta con ametralladoras y otra inferior; de la cámara de pasajeros se segrega un compartimiento destinado a carga, y el puesto de pilotaje lleva una ametralladora y lanzabombas. Equipado para transporte de mercancías, lo ocupa totalmente el puesto de pilotaje y compartimiento de transporte.

Cola. — Monoplana. Plano fijo reglable en vuelo, con eje de giro en el larguero anterior. El único timón compensado es el de dirección. Un fuerte muelle en hélice, tenso por dos cables, va unido a una palanca solidaria del palonier para el reglaje en vuelo de la dirección, lo que permite el pilotaje cómodo con un motor parado.

Las transmisiones de los mandos se hacen por cables dobles con rodamientos de bolas en las articulaciones importantes. Los cables van entre el piso del fuselaje y la tela del revestimiento inferior, siendo, por tanto, sencilla su inspección.

Tren de aterrizaje. — De patas independientes, cada una formada por un trípode fijo que se apoya en los largueros del ala y en el interior del fuselaje. En el nudo del trípode va el amortiguador, al que se une el eje de la rueda, que únicamente permite desplazamientos verticales. Las ruedas llevan neumáticos de baja presión y frenos Bendix. El patín es de rueda orientable, también con neumático de baja presión.

Grupo motopropulsor. — Las bancadas de tubos de acero soldados a la autógena



se apoyan en los largueros del plano inferior. La separación entre los ejes de las hélices es de 3,35 metros.

Los motores son *Gipsy III* de 130 cv., cuyo consumo es de 27 litros por hora.

Los depósitos de combustible, de 135 litros de cabida, se alojan en las barquillas de los motores. Uno de aceite de 10 litros va situado encima del ala.

Dimensiones. — Envergadura, 14,40 metros; longitud, 10,50; altura, 2,85; anchura con las alas plegadas, 7,70; superficie sustentadora, 35 metros cuadrados; ídem de los alerones, 3,20; ídem del plano fijo,

1,80; ídem del timón de profundidad, 1,60; ídem del plano de deriva, 0,55; ídem del timón de dirección, 1,35.

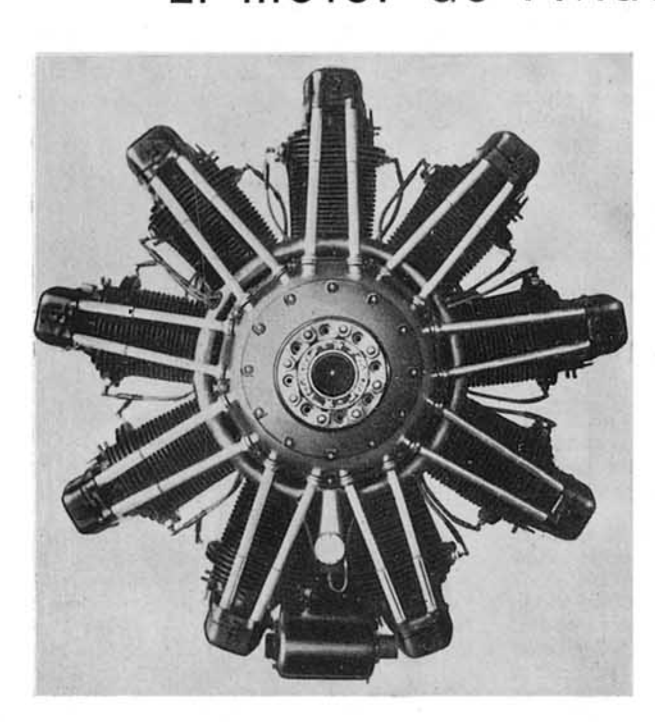
Pesos y cargas. — Peso en vacío (con equipo para vuelo nocturno), 1.060 kilogramos; gasolina y aceite (270 litros de gasolina y 20 de aceite), 230; piloto, 75; pasajeros, 450; equipajes, 100; peso total, 1.915; carga por metro cuadrado, 55; carga por cv., 8; potencia por metro cuadrado 6,5 cv.

Performances

Velocidad	máxima.......	207 kilómetros hora.
—	de crucero. ..	180 — —
—	mínima.......	92 — —

Techo práctico...........	4.300 metros.
Recorrido en el aterrizaje (sin frenar)..........	150 —
Recorrido en el aterrizaje (frenado)...........	100 —
Velocidad de subida al nivel del mar..........	200 metros por minuto.
Subida a 1.000 metros....	5 minutos.
— a 1.500 —	9 —
— a 3.000 —	24 —

El motor de Aviación "Walter Gemma I"



Vista anterior del «*Walter Gemma*».

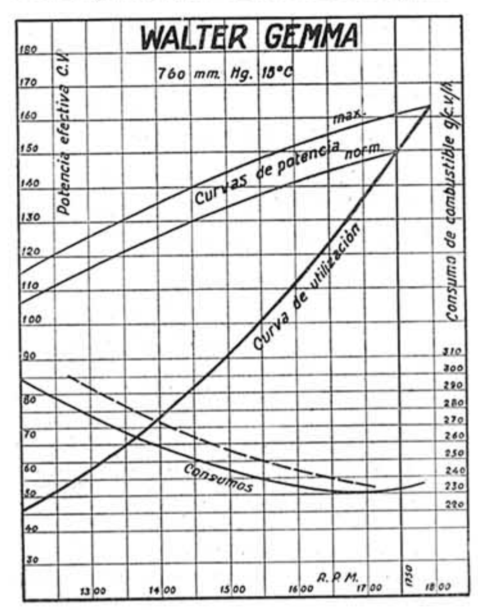
La conocida fábrica de motores checoslovaca *S. A. Walter* ha empezado la fabricación en serie del nuevo motor de aviación tipo «*Gemma I*», 150/160 cv., de concepción muy interesante. Ha sido construído con objeto de dotar a la Aviación en general, de un motor sencillo, económico y de funcionamiento seguro, aplicable a aviones de escuela elemental, transformación, deporte, turismo y transporte ligero. Para satisfacer este programa tan exigente se ha partido como base de los pequeños motores «*Walter NZ 120*» y «*Walter-Mars*», de 145 cv., fabricados en serie, cuyas cualidades han sido acreditadas por la experiencia.

Por la utilización del aluminio en los órganos sometidos a cargas débiles, y material de primera calidad mejorado aún por procesos especiales en los órganos muy fatigados, y por la precisión de la construcción, se ha logrado obtener un conjunto sencillo, robusto, seguro y de gran duración.

El peso extremadamente reducido, 159 kilogramos para 150 cv. de potencia normal y 162 cv. de potencia máxima, y los regímenes correspondientes de 1.750 y 1.800 revoluciones por minuto, dan idea de las cualidades de ligereza, seguridad y duración de funcionamiento. Otras ventajas de este acreditado motor residen en la concentración de las masas, su equilibrio dinámico, reducidas dimensiones, capotaje sencillo y que no dificulta la accesibilidad a los mandos auxiliares, órganos accesorios y culatas amovibles.

Todo el mecanismo de la distribución (pulsadores, balancines, muelles de válvulas) está protegido del polvo, impidiendo además las salpicaduras de aceite a los órganos vecinos.

El rendimiento térmico elevado del motor y la conveniente adaptación del carburador han permitido reducir el consumo de combustible a 220 gramos por caballo-hora.



Curvas de potencia, utilización y consumo.

Características generales

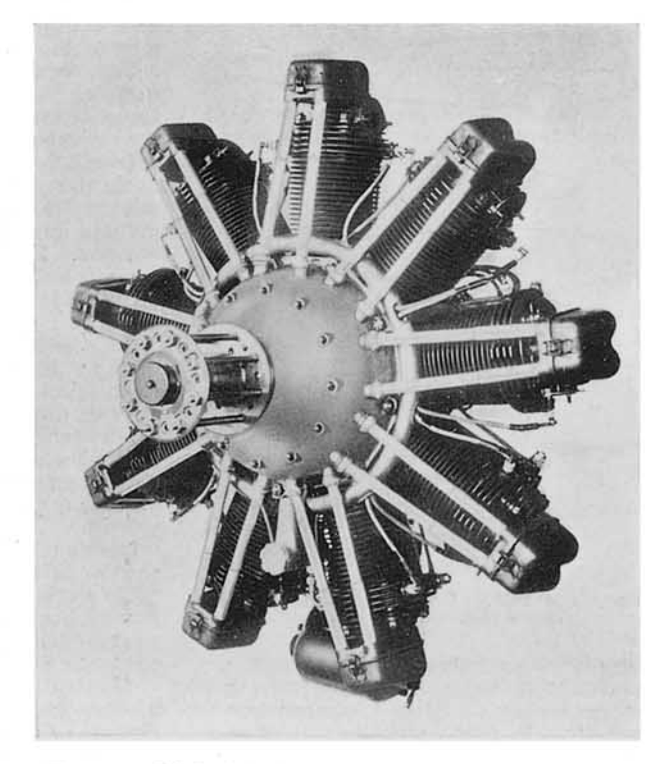
El motor «*Walter Gemma I*» es un motor fijo de nueve cilindros en estrella, refrigerado por aire. Gira a derechas con relación al piloto y se le puede adaptar indistintamente, hélice tractora o propulsora.

Cárter. — Compuesto del cuerpo principal y dos tapas, fundidos de aleación de aluminio. Los pernos de unión de las piezas del cárter sirven también para la fijación del motor al avión.

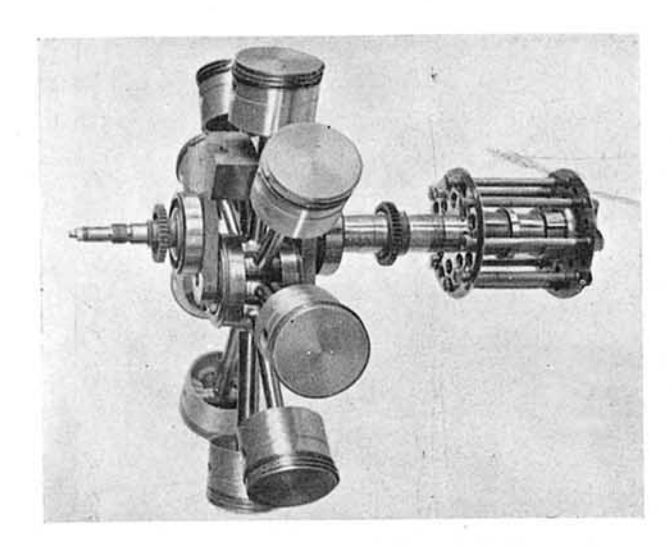
Cilindros. — De 105 milímetros de calibre por 120 de carrera, forjados de acero especial, con aletas de aluminio fundidas sobre los cilindros por un procedimiento especial a fin de asegurar su perfecta unión, y, por tanto, la transmisión del calor. La culata es de aleación ligera de aluminio de alta resistencia, provista de nervios, fácilmente desmontable, con las guías y asientos de válvula de bronce, embutidas en la culata. Las culatas van unidas a los cilindros por cuatro pernos.

Cigüeñal. — De acero cromo-níquel *Poldi-Victrix*, formado de dos piezas ensambladas, provisto de contrapesos para su equilibrio. Va sobre dos cojinetes de bolas de garganta profunda. El núcleo de la hélice se fija al extremo cónico del cigüeñal.

Bielas. — Una biela principal sobre rodamiento de bolas y ocho articuladas a ella. Son de acero cromo-níquel, de sección circular hueca.



Vista, por el lado de la hélice, del motor «*Walter Gemma*».



Cigüeñal, embielaje y árbol porta-hélice del motor «*Walter Gemma*».

Embolos. — De aleación ligera de aluminio, con tres segmentos, uno de ellos rascador engrasador. El eje del émbolo flotante, es mantenido longitudinalmente por frenos.

Distribución.—Cada cilindro lleva una válvula de admisión y otra de escape, ambas de acero al tungsteno, mandadas por pulsadores, varillas y balancines. El árbol de levas, común a admisión y escape, gira sobre rodamientos de bolas y va mandado por un tren de engranajes rectos. Los muelles de las válvulas son dobles.

Encendido.— Dos magnetos Scintilla M. N. 9-D. de avance a mano, colocadas junto a la tapa posterior del cárter, producen la corriente para las dos bujías de cada cilindro.

Engrase. — Una doble bomba de émbolos mandada desde el cigüeñal por intermedio de dos piñones helicoidales, envía el aceite del depósito al motor y lo recupera del cárter introduciéndolo nuevamente en el depósito.

Carburador. — Carburador doble, Zenith 42 D. C. J. con corrector altimétrico. La mezcla gaseosa del carburador pasa a la cámara auxiliar de admisión, situada en el cárter posterior, y desde aquí, por los tubos de admisión, a los cilindros.

Puede proveerse el carburador de una toma de aire calentada por los gases de escape.

Mandos auxiliares. — Van situados en la tapa posterior del motor, en donde también va el mando del cuenta vueltas (velocidad 1 : 1) y el del distribuidor de puesta en marcha.

Puesta en marcha. — Puede hacerse por magneto de arranque, y a petición, por puesta en marcha de mezcla comprimida, sistema Viet.

Características

Compresión....	5,3
Cilindrada.......................	9,351 litros
Potencia nominal..............	150 cv.
Régimen nominal..	1.750 r. p. m.
Potencia máxima............... .	162 cv.
Régimen máximo a nivel del suelo..........................	1.800 r. p. m.
Potencia por litro de cilindrada.	17,3 cv.
Peso del motor completo con núcleo de hélice.................	159 kilogramos
Peso por cv....................... ..	0,98 kilogramos
Consumo de gasolina...........	220/240 gramos
Consumo de aceite............. ..	6/10 gramos
Diámetro total del motor.......	1.040 mm.
Longitud total....................	829 mm.

Un proyecto de Rohrbach

El nuevo avión proyectado por el doctor Rohrbach, existe aún solamente en el papel, pero ha sido cuidadosamente calculado y proyectado hasta en sus menores detalles. Los cálculos y proyectos han sido aprobados por el prestigioso organismo alemán D. V. L.

El fuselaje es de tipo corriente, pero mucho más ligero que los actuales, toda vez que no ha de soportar ni transmitir los violentos esfuerzos que actúan en los aeroplanos normales. En el interior del fuselaje van alojados dos motores *Hirth* o *Argus* de 130 cv., accesibles durante el vuelo, cuyos cárteres se comunican por una caja de transmisión cuyo eje, común a ambos motores, transmite por un engranaje en ángulo recto el giro de los cigüeñales a un árbol transversal próximo al techo del fuselaje. Este árbol se prolonga a ambos costados, en longitud de unos seis metros a cada lado, y soporta dos especies de ruedas de paletas, formadas por tres de ellas, metálicas, que pueden pivotar sobre sus ejes longitudinales, paralelos al árbol transversal que los soporta. Unas bielas, unidas a las paletas por un extremo, y por el otro a unas excéntricas del gran árbol transversal, producen la rotación de las paletas sobre sus ejes respectivos, en relación con el giro del árbol transversal, batiendo el aire aquéllas con la inclinación más conveniente en cada instante para producir la sustentación. El piloto puede graduar a voluntad estos ángulos, decalando las levas que producen el movimiento de vaivén de las bielas. El diámetro de cada uno de estos sistemas de paletas es de 3,50 metros y la velocidad angular, no divulgada, se calcula en unas 300 revoluciones por minuto. Esto supondría el avance de las paletas por encima del árbol a 200 kilómetros-hora. Como la velocidad horizontal del avión se calcula en otros 200, la velocidad relativa de las paletas sería de 400, lo que proporciona una sustentación formidable. Al descender cada paleta, cambia su inclinación, produciendo ahora una fuerza de propulsión que va aumentando mientras la de sustentación va disminuyendo. En la parte inferior de su recorrido, la paleta va invertida, pero sigue creando una pequeña fuerza sustentadora, y en su ascenso hacia la parte superior, lleva la inclinación adecuada para reducir al mínimo toda resistencia y comienza a ejercer sustentación.

Por lo expuesto, de las tres paletas de cada lado siempre habrá dos que en mayor o menor grado ejerzan fuerza de sustentación. Decalando las levas y excéntricas que producen el movimiento de las paletas, puede el piloto conseguir que, por variar sus ángulos de ataque en cada posición respectiva, produzcan solamente sustentación (en cuyo caso el avión queda inmóvil en el aire) o sustentación y propulsión (en cuyo caso avanza) o sustentación y retroceso (en cuyo caso marcha hacia atrás).

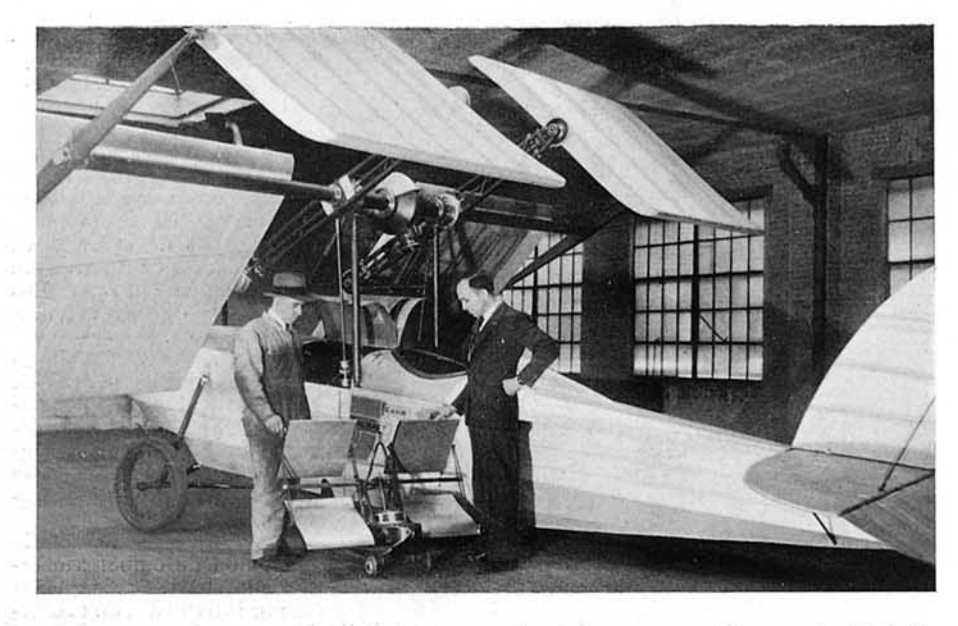
Produciendo el decalaje de uno de los juegos de levas solamente, se rompe el equilibrio transversal del avión, iniciándose el viraje. Con todo ello espera el Dr. Rohrbach conseguir todas las maniobras apetecibles y el ascenso y descenso verticales de su aparato.



El famoso constructor alemán Dr. Rohrbach, ha empezado la construcción de un avión de un estilo completamente revolucionario, pues la sustentación se obtiene por la rotación de las alas, lo que debe permitir aterrizajes y despegues completamente verticales. La foto representa el modelo de este original avión.

Caso de avería o parada del motor, se cree descenderá el avión en paracaídas —como el autogiro—, obteniéndose del mismo viento la reacción necesaria en combinación con el mando del decalaje de las levas.

El fuselaje llevará cuatro plazas, repartidas a lo largo del mismo, con pasillo central y abundantes ventanas laterales. El tren de aterrizaje es también muy ligero, pues no ha de resistir los violentos choques de los aterrizajes a gran velocidad. El inventor espera, por todo lo expuesto, que la nueva máquina voladora resultará más segura y más barata que todas las actualmente construídas.



Esta aeronave de nuevo estilo acaba de ser ensayada — al parecer, con éxito — en los U. S. A. Este aparato, movido por un motor *Wright Whirlwind* de 240 cv., sube y baja verticalmente y puede avanzar, retroceder y estacionarse en el aire. Se le supone, además, una velocidad de 217 kilómetros por hora, careciendo en absoluto de hélice. En la foto aparecen, con el avión, su inventor, Mr. Willian Rahn, de New-York City (a la derecha), y el constructor (antes de la Casa Zeppelin), Gus Miller (a la izquierda).

El autogiro en 1932

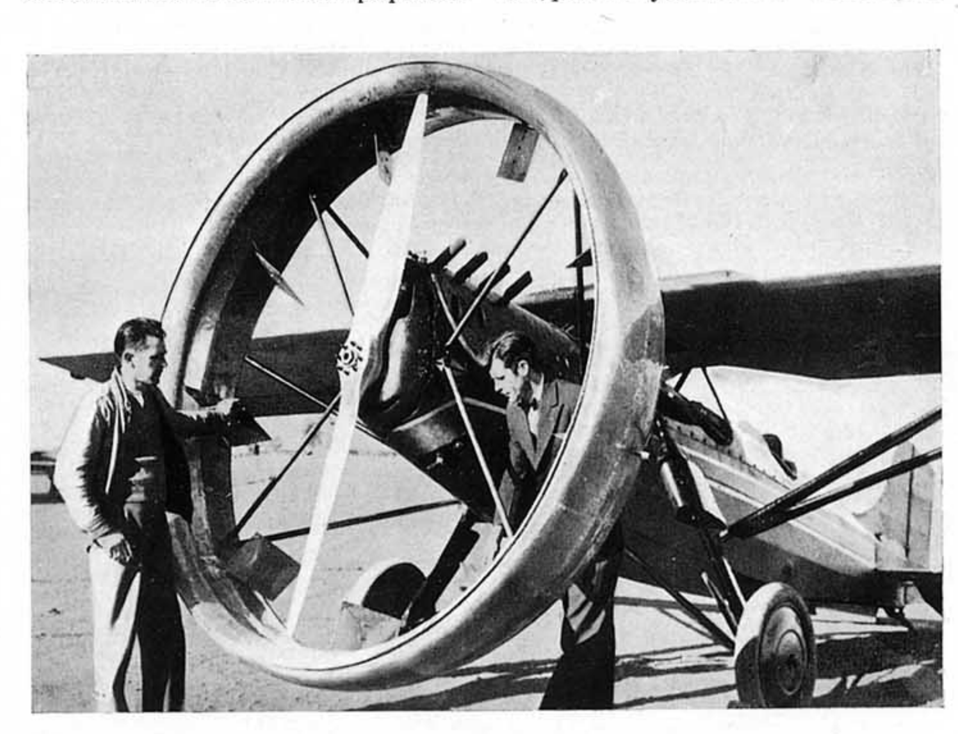
El número de horas de vuelo totalizado por el autogiro en diversos países durante el pasado año asciende a trece mil doscientas setenta y seis. Unos 80 autogiros están en constante actividad distribuídos por todo el mundo, principalmente en ambas Américas, Alemania, España, Francia, Inglaterra y Japón.

Aunque todavía no ha dado la F. A. I. estado oficial a los records en autogiro, se sabe que el 25 del pasado septiembre el capitán L. A. Yancey, en el aeropuerto de Boston, estableció el record mundial de altura en esta clase de aviones, elevándose a 6.557 metros.

El Ministerio del Aire inglés ha ordenado la construcción de un modelo grande —tipo sin alas— con motor *Panther* de 500 a 600 cv. y cabina para cinco personas. Se espera lograr una velocidad máxima de 257 kilómetros hora y despegar sin rodar más de 60 metros, conservando la velocidad mínima de los modelos pequeños.

Un motor de aceite pesado

El Ministerio del Aire tiene hace algún tiempo en ensayo un motor *Rolls-Royce* «*Condor*» adaptado para funcionar con aceite pesado. Después de sometido a la prueba de cincuenta horas ha sido este motor instalado en un avión de bombardeo, para ensayos en vuelo. Con un peso de 676 kilogramos, desarrolla 480 cv. al régimen normal y 500 a 2.000 revoluciones por minuto. La relación de compresión es de 12,5 a 1. El motor consta de dos bloques de seis cilindros en V. Conserva la anchura del motor *Condor* normal, siendo el nuevo 25 centímetros más largo y ocho más alto que aquél.



Dos ingenieros norteamericanos, Carl N. Hall y Frank C. Nixon, han ideado esta especie de capotaje anular que rodea la hélice. Según las referencias recibidas, en las pruebas del dispositivo se ha demostrado un incremento de velocidad que, según los inventores, se debe a la rigidez dada a los filetes de aire proyectados por la hélice, creando en torno del fuselaje una especie de vacío que aumenta la velocidad. En la foto ambos inventores examinan su obra.

Un nuevo avión metálico Boeing

Por la fábrica *Boeing*, de Seattle, ha sido lanzada una nueva serie de monoplanos enteramente metálicos, de ala baja, bimotores *Pratt & Whitney* «*Wasp*» de 550 cv. Estos aviones pueden transportar dos pilotos, 10 pasajeros y unos 200 kilogramos de correspondencia, a una velocidad de crucero de 250 kilómetros hora y una máxima de 281. El recorrido de despegue, a plena carga, se calcula en 290 metros y su subida en 275 metros por minuto, llegando a 1.100 metros en cinco minutos y a 2.300 en diez, con un techo práctico de 5.800 metros.

La primera serie de estos aviones será de 60, de los que han de entregarse uno en enero, seis en febrero y 10 en marzo a las United Air Lines y otras Empresas de transporte. Comenzará su utilización en la gran línea San Francisco-Chicago, donde hay que volar frecuentemente a 3.600 metros de altura. Como exponente del estado actual de la construcción aeronáutica, un avión de esta serie será expuesto en la Exposición del Siglo del Progreso, anunciada para este verano en Chicago.

Es curioso enumerar los dispositivos montados en este avión para evitar un aterrizaje con el tren eclipsado. Al cortar gases el piloto — o por avería del encendido — un indicador colocado en el tablero de instrumentos señala la posición de las ruedas, se encienden dos luces rojas y suena un estridente claxon hasta que el tren se coloca en posición de aterrizaje.

Información Nacional

El aeropuerto de Madrid

LAS obras en el aeropuerto de Madrid siguen con gran intensidad, lo que permite esperar que en próxima fecha disponga la capital de la República de este elemento tan necesario en la vida moderna. El plan de conjunto ha previsto todos los servicios necesarios, de tal modo, que este aeropuerto, cuyas dimensiones son mayores que las del de Tempelhof (Berlín), que es el mejor de Europa, estará a la altura de los más modernos cuando sus instalaciones estén terminadas.

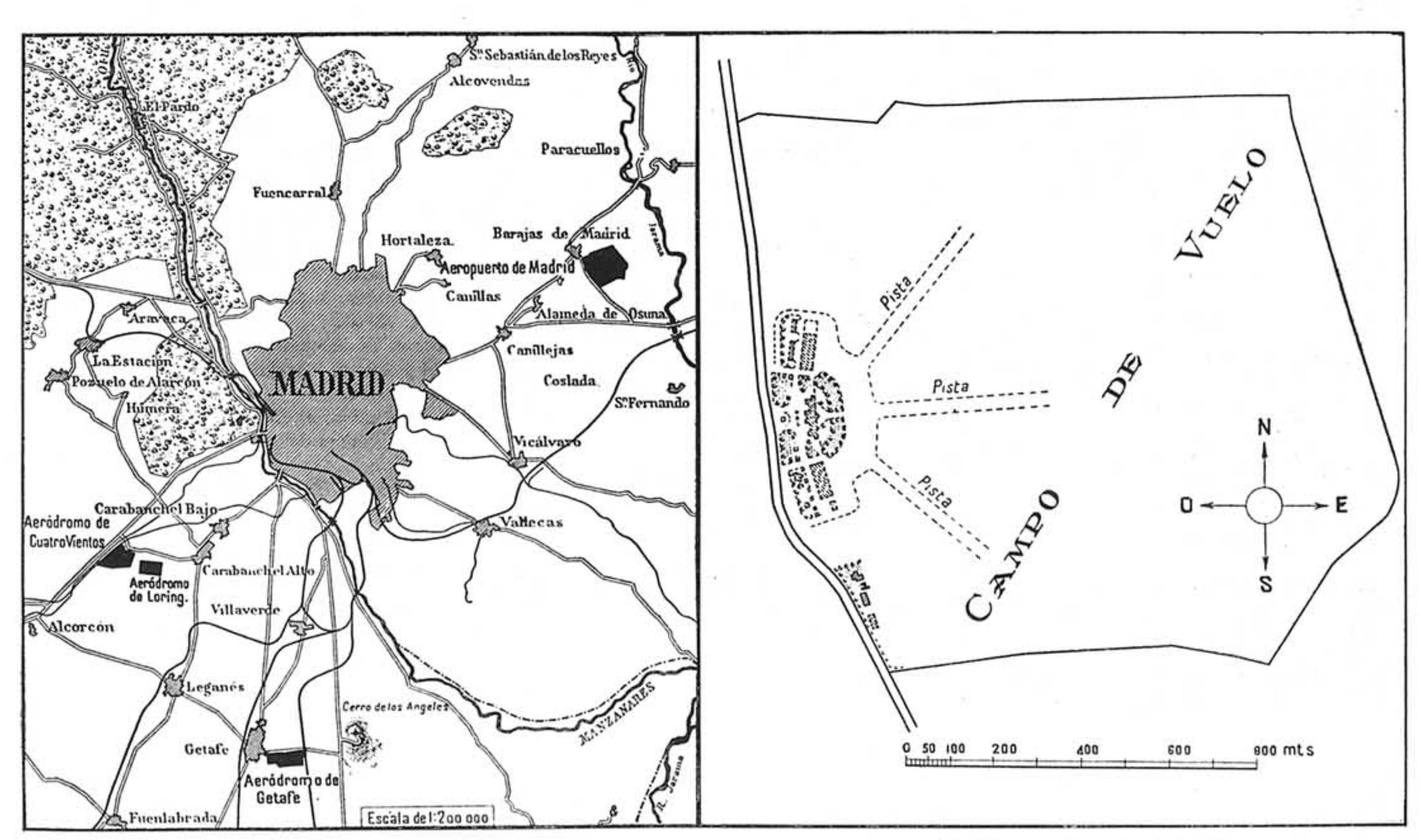
Como es sabido, a 14 kilómetros al Noroeste de Madrid y Sureste del pueblo de Barajas, a dos kilómetros al Oeste del río Jarama, se está construyendo este aeropuerto nacional de primera clase. Sus dimensiones son 1.400 × 1.200 metros. Su altura sobre el nivel del mar es de 610 metros. El piso es firme y cubierto de hierba.

Los edificios y hangares del aeropuerto y la carretera de Barajas a la general de Francia están situados al Oeste del terreno útil. En el centro del campo existe un círculo blanco y el letrero «Madrid» dentro del mismo.

El aeropuerto cuenta ya con las siguientes instalaciones: un hangar de 90 × 30 metros, con naves para talleres y almacenes. Provisionalmente están instaladas en él



Interior del hangar construído en Barajas.



Plano de situación del aeropuerto de Madrid.

Croquis del campo de vuelo de Barajas.

las oficinas del aeropuerto y la sala de espera para el público.

Un edificio para prueba de motores y el mando de los depósitos de gasolina.

Instalación enterrada de gasolina con tres depósitos para un total de 100.000 litros, y otro depósito triple para aceite, de capacidad de 5.000 litros. El alcantarillado del aeropuerto, con fosa aséptica y pozo absorbente.

Edificio donde están los transformadores, con espacio suficiente para una central de reserva que ha de montarse.

Edificio portería.

Parte de las calles están ya urbanizadas.

En construcción se encuentran las siguientes obras:

La clínica con quirófano, sala de curas, dos habitaciones con camas y sala de reconocimiento de pilotos.

Pista de cemento de 50 metros de anchura por los 90 de longitud del hangar, situada en todo el frente de éste.

Pabellón para comedor, vestuario y servicios de higiene para los obreros.

Verja de dos metros de altura, calles y jardines.

Está montándose la radio.

En proyecto para este año se hallan las siguientes obras:

Edificio central del aeropuerto para todos los servicios generales, oficinas, viajeros, etc.

Servicio de incendios.

Almacén de efectos. Garage.

Se ha sacado a concurso, que está pendiente de resolución, la iluminación del campo, al tipo de 140.000 pesetas.

La Compañía Española de Aviación disfruta una concesión de terreno del aeropuerto, sobre el que ha construído un *chalet* y un hangar que actualmente utiliza el Aero Club de España.

Los terrenos costaron 730.000 pesetas, y en arreglo del campo se han invertido 40.000 pesetas.

En obras van gastadas, hasta ahora, 1.200.000 pesetas, y este año se destinarán unas 500.000 más a las obras en construcción y proyectos a realizar.

El presupuesto, que en principio se hizo elevar a 6.500.000 pesetas, ha quedado reducido a 4.000.000 próximamente, con los mismos servicios, haciéndose esta economía al prescindir de suntuosidades innecesarias.

El aeropuerto recibe informes diarios del Servicio Meteorológico Nacional, y tiene ya instalados teléfono y dispositivos para cargar combustible, pudiendo aprovisionarse en él los aviones de gasolina, aceite y agua.

En comunicaciones, cuenta con la carretera general de Madrid a Francia y la de Canillejas-Barajas-Paracuellos de Jarama. Correos y telégrafos, en el inmediato pueblo de Barajas. El servicio médico está a cargo del Dr. Elice. La jefatura provisional del aeropuerto la desempeña D. Jacobo Armijo Fernández de Alarcón, que fué piloto de la línea Sevilla-Larache y profesor de la Escuela Civil de Aviación de Albacete, pasando después al Cuerpo de Inválidos Militares a consecuencia de un accidente de Aviación que sufrió en Melilla.

Las instalaciones construídas y las que se terminarán inmediatamente, permitirán inaugurar oficialmente este aeropuerto en mayo próximo probablemente, en cuya fecha, las Líneas Aero Postales Españolas trasladarán a él sus instalaciones, actualmente en Getafe, y desde entonces partirán diariamente de Barajas las líneas a Barcelona y Sevilla. Esta última se espera que desde agosto se prolongará hasta Canarias.



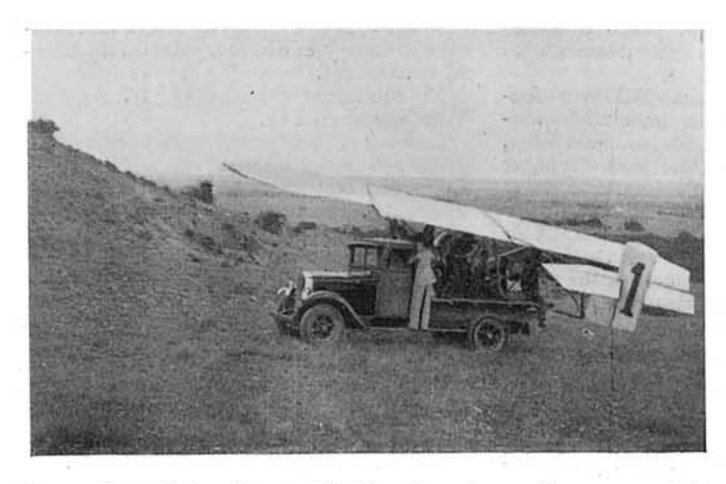
Vista de algunas instalaciones

La Federación Aeronáutica Española

El día 25 de enero del corriente año celebró reunión la Asamblea directiva de la Federación Aeronáutica Española, presidida por D. Pío Fernández Mulero, asistiendo el representante de la Dirección General de Aeronáutica Civil y los de las Federaciones regionales Centro, Andalu-



Un detalle del *chalet* construído por la Compañía Española de Aviación en el Aeropuerto de Barajas.



Huesca Aero Club. Ascenso del planeador sobre camioneta automóvil.

cía Occidental, Andalucía Oriental, Catalana y de Aragón.

Se tomó el acuerdo de admitir en la Federación a los Clubs siguientes: Aero Popular de Madrid, Aero Popular de Logroño, Aero Popular de Teruel, Club Penibético de Granada, Aero Club de Barcelona, Aeronautic Club Ampurdanés de Figueras y Club Cerdaya de Puigcerdá. Quedó pendiente su ingreso en la Federación, por no haber presentado la documentación completa, el Aero Club de la Plana de Vich y el Aeronautic Club de San Andrés.

También se acordó suspender en el año actual la celebración de la Vuelta a España, sustituyendo esta prueba con una carrera de avionetas, que podría celebrarse con motivo del segundo aniversario de la proclamación de la República, y comunicárselo así a la Dirección General de Aeronáutica Civil. Este acuerdo fué propuesto por el presidente de la Federación.

El Sr. Canudas, representante de la Federación Regional Catalana, dió cuenta de la solicitud del Aero Club de Sabadell, en la que pide ayuda económica para la construcción de un chalet en el aerodromo, manifestando el presidente que tiene en cuenta lo solicitado para el próximo reparto de subvención.

El secretario comunicó los nuevos records que se aumentan a los ya registrados por la Federación Aeronáutica Internacional, que son: record de autogiros y record de circulación. Este último se diferencia del de distancia en tomar el nombre de la población de salida y establecerse sobre la ruta previamente señalada. Dió cuenta también de la creación de la Caja de seguros de riesgo contra tercero, cuyo funcionamiento ha de facilitar los viajes turísticos. Citó asimismo que, con este mismo objeto, los Clubs nacionales de Suiza se relacionan directamente con los de otras naciones, Italia entre ellas, comunicándose las salidas y misiones de los aviones, sin previo trámite diplomático, evitando con ello la pérdida de tiempo para conseguir los permisos del extranjero y en consecuencia la facilidad del deporte aéreo.

El profesor de la Agrupación Sr. Ordobás iniciando un vuelo en el planeador escuela *Zogling*. (Escuela de Ingenieros Industriales.)

II Copa de REVISTA DE AERONÁUTICA para Patrullas militares

El próximo mes de junio tendrá lugar la segunda competición que REVISTA DE AERONÁUTICA organiza entre las patrullas de reconocimiento de nuestra Aviación militar.

El reglamento por que se ha de regir dicha prueba será, en líneas generales, el mismo que en la celebrada el pasado año.

En nuestro número de abril publicaremos dicho reglamento y los detalles complementarios relativos a esta carrera.

Aero Clubs de España y entidades de vuelos sin motor

A las veinte Sociedades de Aviación que relacionamos en nuestro último número, hemos de agregar hoy las siguientes:

Aero Club de Aragón.—Plaza de Sas, núm. 7, Zaragoza.

Aero Club Popular Gerundense. — Gerona.

Aero Club Compostela.—Lagartos, 37, Santiago.

Aero Popular de Valencia. — Sangre, 9 y 11, Valencia.

Aeronautic Club Prat de Llobregat.—Prat de Llobregat.

Sección de Aviación Palestra «Falciots».—Cortes, 592, Barcelona.

Agrupación de vuelos sin motor de la F. U. E. - Madrid.

Sociedad «Eolo» de V. S. M. de Alumnos de la Escuela de Trabajo de Madrid. - Madrid.

Sección de Aviación de la Federación de alumnos y ex alumnos de la Escuela de trabajo de Barcelona. — Urgel, 187, Barcelona.

Agrupación de V. S. M. de Alumnos de la Escuela Superior Aerotécnica.—Cuatro Vientos (Madrid).

Aero Club de Lérida.—Lérida.

Aero Club de Seo de Urgel. — Seo de Urgel.

Entrenamientos de la A. C. I. I.

El domingo 5 de febrero continuaron los entrenamientos de vuelos sin motor, por la Agrupación de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, en terrenos próximos al aerodromo de Cuatro Vientos.

Los vuelos los efectuaron en el *Prufling* los pilotos y en el *Zogling* los aspirantes.

Tomaron parte en los vuelos los señores Maluquer, Gimeno Puig, Jorfida, Carneros, Hernández, Suárez-Inclán, Añano, Cagigal, Otaola, Martínez Aguilar, Rico, Cloutó y Montaño.

Pruebas de Aero Popular

El domingo, día 5, los alumnos de Aero Popular prosiguieron sus vuelos sin motor en los cerros de Cuatro Vientos, bajo la dirección del señor Elorza, utilizando su aparato de enseñanza elemental *Zogling*. Los aspirantes al título «A» se hallan en condiciones excelentes, por lo que en breve realizarán dicha prueba. Tomaron parte en las prácticas diez y ocho muchachos de uno y otro sexo, y realizáronse por parte de los pilotos «A» notables vuelos de una duración de veintitrés segundos



Un vuelo de planeador en Puigcerdá.

y de un recorrido de cerca de un kilómetro.

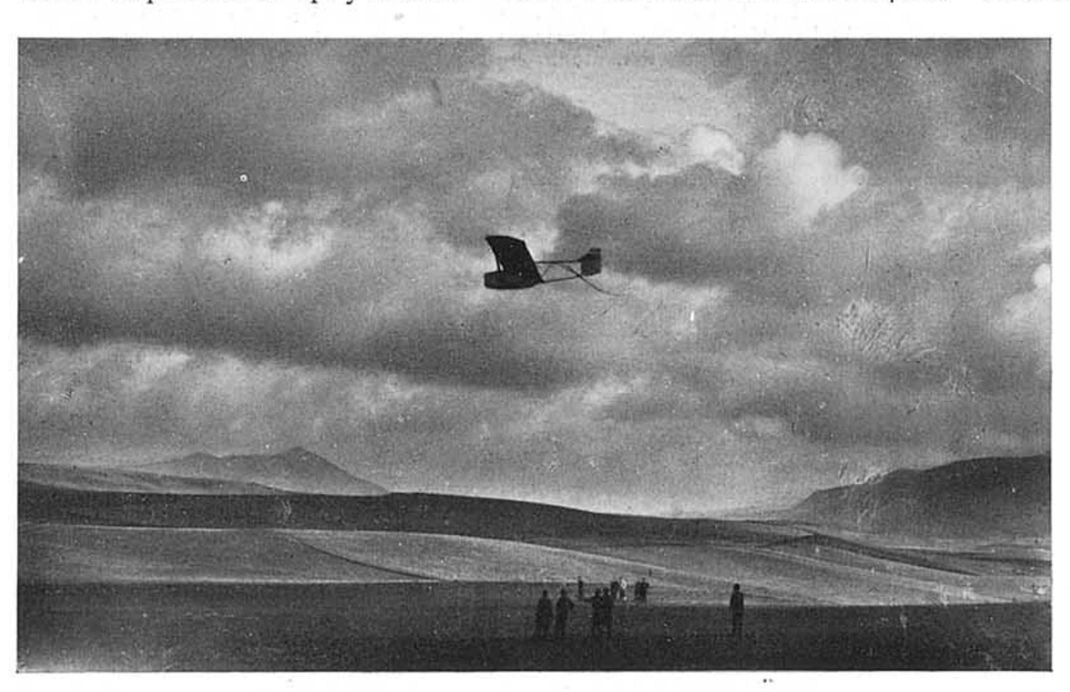
Los vuelos con motor comenzaron un poco retrasados por la falta de asistencia de la camioneta de servicio, pero a pesar de todo hiciéronse unos 30 vuelos de un cuarto de hora cada uno. Los alumnos de la Escuela de pilotaje realizaron varias horas de vuelo, ya solos, con lo que en breve serán dados de alta por la Junta de Aeronáutica para volar pasajeros.

Tanto unos vuelos como los otros transcurrieron en medio de una gran animación y general entusiasmo.

Nueva Sociedad

Se ha fundado en Madrid una nueva Sociedad de vuelos sin motor, bajo el nombre de Albatros Club. Su domicilio provisional está en la calle de la Puebla, número 6, teléfono 17105, siendo los días de despacho los martes, jueves y sábados, de ocho a nueve de la noche.

Este Club cuenta para practicar los vuelos con un planeador de tipo y construcción completamente nacional, fabricado bajo la dirección de D. Manuel Gómez Zorrilla. Han sido realizadas las pruebas del aparato con una serie de magníficos vuelos.



Club Penibético. Granada. Un vuelo de exámenes para el título de piloto A.

Federación Catalana de Vuelo a Vela

En Asamblea recientemente celebrada por la F. C. V. V. procedióse a la renovación del Comité Ejecutivo, que, por unanimidad, quedó constituído en la siguiente forma:

Presidente, Joaquín Pahisa, por el Aero Club Barcelona; vicepresidente, Juan Torruella, por el Aero Club Sabadell y del Vallés; secretario, Elías Colominas, por «Falziots», de Palestra; vicesecretario, José María Perelló, por la Escuela del Trabajo de Barcelona; tesorero, Francisco Puig, por el Aeronautic Club de San Andrés; delegado técnico, Mariano Foyé.

A continuación se procedió a tomar acuerdos, de entre los cuales destacan los siguientes:

Participar en el próximo Salón del Automóvil, exponiendo en un *stand* independiente aparatos, modelos reducidos, fotografías, gráficos, etc., para divulgar el conocimiento de esta modalidad de la Aviación deportiva.

Iniciar los trabajos de organización de la II Semana de Vuelo a Vela, a la que se invitará a las Agrupaciones de vuelo sin motor españolas y extranjeras.

Reemprender las interrumpidas prácticas de tracción y remolque de planeadores con automóvil, iniciadas con éxito alentador en el transcurso del año pasado.

Crear un *stock* de material aeronáutico para facilitar a las Agrupaciones federadas el trabajo de construcción y reparación de aparatos.

Subvenciones para Aviación deportiva

En el presente año la Dirección General de Aeronáutica Civil concede 40.000 pesetas de subvención a las Sociedades de vuelos sin motor y 30.000 al Centro de Vuelos sin motor de dicha Dirección General. A la Federación Aeronáutica Española se le asignan 100.000 pesetas.

II Congreso Internacional de Aviación Sanitaria

Este Congreso se celebrará en Madrid del 1 al 5 de junio del año actual, bajo el patronato de S. E. el Sr. Presidente de la República y la dirección del excelentísimo Sr. Presidente del Consejo de Ministros.

El Comité de Honor está así constituído: presidente, profesor Charles Richet; vicepresidentes, los Excmos. Sres. Ministros de Gobernación, Guerra y Marina; miembros, autoridades, personalidades y presidentes de Centros y Corporaciones.

La Comisión organizadora está presidida por el Dr. León Cardenal; vicepresidentes, los directores generales de Sanidad y Aviación civil, el jefe de Aviación militar y el director general de Aeronáutica naval.

El comisario general es D. Agustín Van-Baumberghen.

Las cuestiones propuestas a este Congreso por la Asamblea Plenaria del primer Congreso celebrado en París, en su reunión del día 17 de mayo de 1929, son las siguientes:

1.ª Dotación y transformación de los aviones comerciales en aviones sanitarios.

Ponentes: España y Francia.

2.ª La seguridad de los aviones sanitarios en todas sus aplicaciones.

Ponentes: España, Italia y Suecia.

3.ª Contraindicaciones médico-quirúrgicas del transporte en avión sanitario.

Ponentes: España y Bélgica.

4.ª El cuerpo de Sanidad del aire.

Ponentes: España, Gran Bretaña y Polonia.

En principio cada ponencia debe ser redactada por un médico y un aviador.

El programa de este Congreso Internacional es el siguiente:

Jueves 1 de junio. Nueve a once. Entrega de documentos.

A las once. Sesión inaugural. Visita a la Exposición Internacional de Sanidad.

A las tres. Sesión científica. Tema I. Lectura y discusión de ponencias relativas al mismo.

Viernes 2. A las nueve y media. Sesión científica. Tema II.

A las tres. Sesión científica. Tema III.

Sábado 3. A las nueve y media. Sesión científica. Tema IV.

A la una. Sesión de clausura.

A las nueve y media noche. Banquete de despedida.

Domingo 4. Ejercicio de campaña. Servicios sanitarios correspondientes a una división.

Fiestas de Aviación.

Para el fomento de la Aviación deportiva.

La *Gaceta* número 35, del 4 de febrero, publica una orden del Ministerio de la Gobernación en la que se dispone, con objeto de fomentar los vuelos de turismo realizados con aviones españoles entre aerodromos nacionales abiertos a la navegación aérea, que en lo sucesivo y durante este año serán dispensados del pago de los derechos de aterrizaje, estancia y albergue, siempre que previamente realicen cualquiera de los vuelos siguientes:

a) Un vuelo normal de turismo entre dos aerodromos oficiales de distinta jurisdicción aeronáutica.

b) Totalizar más de tres horas de vuelo de turismo dentro de un mes natural sobre cualquiera de los aerodromos oficiales.

Estos vuelos serán justificados en la Dirección General de Aeronáutica Civil, mediante la presentación de la documentación aeronáutica correspondiente, en la que consten los visados de sus delegados en los aerodromos. La Dirección General en cuanto realice la comprobación en cada caso, transmitirá a todos los aero-

dromos las órdenes para que durante lo que reste de este año le sean dispensados los derechos de aterrizaje, albergue y estancia a los aviones que correspondiéndole este derecho hagan uso de aquéllos.

Esta disposición no se aplicará más que a los aviones que no estén afectos a líneas aéreas, servicios públicos, enseñanzas, etcétera, o sea a los que se utilicen sólo para turismo.

Asimismo la *Gaceta* del 21 de febrero inserta otra orden del Ministerio de la Gobernación en la que, con objeto de estimular la adquisición de títulos de piloto de turismo y conservar el entrenamiento del mayor número de jóvenes aviadores, se dispone que, todo español que durante el presente año pase los exámenes teóricos y prácticos reglamentarios y obtenga, como consecuencia, el título oficial de piloto aviador de turismo y la licencia de aptitud correspondiente, habiéndose costeado personalmente la enseñanza en territorio español y en Escuela civil autorizada, será premiado por la Dirección General de Aeronáutica Civil con quince vales, de diez minutos cada uno, de vuelos gratuitos en Escuelas civiles autorizadas, pilotando aparatos matriculados en España.

A partir del próximo mes de marzo los pilotos de menos de treinta y cinco años de edad con el título anteriormente citado que posean la licencia de aptitud vigente y no tengan avión propio, que soliciten el disfrute de horas de vuelo gratuitas, recibirán de la Dirección General de Aeronáutica Civil, durante los cinco últimos días de cada mes, seis vales nominales valederos por diez minutos de vuelo cada uno. Con ellos durante el mes siguiente efectuarán los respectivos vuelos en las Escuelas de aviación civiles autorizadas por aquel organismo oficial con arreglo a las normas que se establezcan y utilizando aparatos matriculados en España.

Estos vuelos serán costeados por la Caja del Tráfico Aéreo Nacional, a razón de 100 pesetas por hora (piloto solo) y 60 pesetas por hora (las de doble mando). Los desperfectos que puedan producirse en el material por virtud de estas prácticas, serán de cuenta de las Escuelas respectivas.

Todo piloto con licencia de aptitud para turismo (vigente) que realice vuelos de esta clase, entre o sobre aerodromos nacionales abiertos a la navegación aérea, utilizando avión de su propiedad, y sin que le acompañe a bordo otro piloto, será indemnizado con 100 pesetas cada mes del presente año, si dentro de dicho mes ha totalizado más de una hora de vuelo.

Serán condiciones precisas para disfrutar de estos beneficios, que los interesados se dediquen exclusivamente a vuelos de turismo y que los vuelos sobre aerodromo los efectúen sin pasajeros.

Por una sola vez, y con el fin de facilitar entrenamiento a los pilotos de turismo con título oficial, que por falta de medios no tengan la licencia de aptitud, se podrá conceder a cada uno un vale por ochenta minutos de vuelo con profesor y doble mando. Estos vuelos se efectuarán también en Escuelas civiles oficialmente autorizadas, y no se concederán más que durante los meses de marzo, abril y mayo del corriente año, para ser utilizados, respectivamente, antes de finalizar el mes siguiente al de su concesión.

Para fomentar los vuelos de turismo y estimular a la industria nacional se concede, hasta un máximo de 50.000 pesetas, 8.000 por cada aparato cuya célula y motor sea de construcción nacional; 5.000 cuando el motor sea extranjero y la célula nacional, y 1.500 cuando procedan de fábricas extranjeras. En todos los casos ha de tratarse de aviones nuevos recibidos directamente de su fábrica constructora. Los aviones pueden ser indistintamente aeroplanos o autogiros. Esta disposición lleva fecha de 28 de febrero de 1933 y se inserta en la *Gaceta* del 2 de marzo.

Piedra conmemorativa

El Sr. Ventalló, presidente de la Comisión Municipal del aeropuerto de Barcelona, propuso al Consistorio de dicha capital la colocación de una piedra en el hipódromo de Casa Antúnez, que conmemore el primer vuelo efectuado en la Península por el aviador Mamet, en 1910.

6.º Instalación de abastecimiento de agua para lastre.

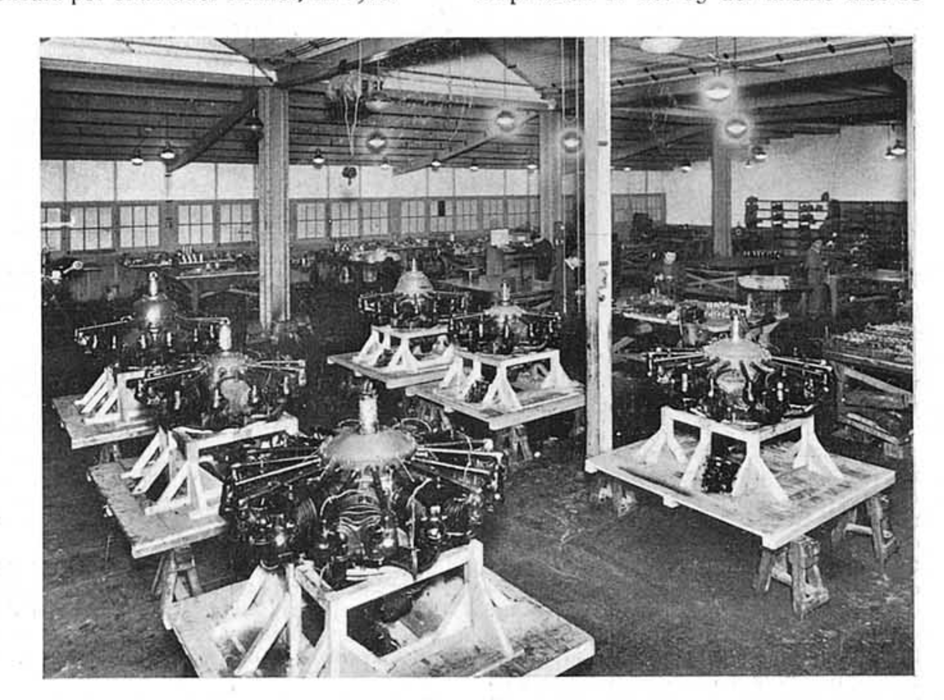
7.º Utillaje para aterrizajes (cuerdas de maniobra, cables de retención, puntales, sacos de lastre y accesorios).

8.º Una fábrica de hidrógeno electrolítico de 10 metros cúbicos por hora de capacidad mínima, con instalación para destilación de agua y gasómetro intermedio.

9.º Un compresor para 150 atmósferas y 100 metros cúbicos por hora de capacidad mínima.

Las siete primeras partidas habrán de estar en estado de funcionamiento para el 1 de mayo, y las dos restantes para el 1 de junio, no excediendo el coste de las partes que hayan de adquirirse de 600.000 pesetas, ni de 8co.000 la totalidad de la la instalación, comprendidas edificaciones y obras en el terreno.

Por Decreto de 18 de febrero y como ampliación al del 15 del mismo mes se dispone que, al mismo tiempo que se emprende la instalación a que más arriba se hace referencia, la Dirección General de Aeronáutica Civil redactará el proyecto para la construcción del aeropuerto formado por dicha estación de anclaje, un cobertizo para dirigibles de dimensiones mínimas de 295 metros de largo por 50 de alto y 50 de luz en la base, con puertas en ambos extremos, estaciones radiotelegráfica y meteorológicas, talleres de reparación, fábrica de gas motor, edificio de viajeros, aduanas, oficinas y servicios generales, con un presupuesto máximo de catorce millones de pesetas.



Una vista del taller de montaje de la Fábrica Elizalde, S. A., de Barcelona, con los seis motores «Dragón» y «Superdragón» adquiridos por el Arma de Aviación, los primeros motores de refrigeración por aire construídos en España.

Construcción de un aeropuerto para dirigibles en Sevilla

Por Decreto de 15 de febrero último, inserto en la *Gaceta* número 47, del 16, se dispone la construcción en terrenos de las inmediaciones de Sevilla de una estación de anclaje que conste de los siguientes elementos:

1.º Una torre de anclaje de 16,60 metros de altura, con sus tornos para una tracción de 20 toneladas en el extremo, dotada de la plataforma de servicio y tuberías para gas, agua y combustible.

2.º Una vía circular alrededor de la torre de anclaje.

3.º Un carro para sostener la popa del dirigible.

4.º Un depósito de 10 toneladas de gasolina.

5.º Trescientos cilindros de gas hidrógeno para 150 atmósferas y 14 metros cúbicos de capacidad.

En honor del comandante Umberto Gelmetti

Con motivo de las economías introducidas por el Ministerio del Aire de Italia, ha sido suprimida la plaza de agregado aeronáutico en nuestro país que venía desem-



El comandante Umberto Gelmetti rodeado por algunos de los asistentes al homenaje de despedida que le ofreció la Aviación Militar Española al cesar en su cargo de Agregado Aeronáutico a la Embajada de Italia en Madrid.

peñando el comandante Umberto Gelmetti en medio de generales simpatías de sus camaradas españoles. En homenaje de despedida se celebró el 18 de febrero una comida ofrecida en nombre de la Aviación militar por el comandante Pastor. Asistieron el Embajador de Italia, los directores y jefes de Aeronáutica civil, militar y naval, y muchos aviadores.

El comandante Pastor expresó el sentimiento que en los aviadores españoles causaba la marcha del comandante Gelmetti, así como el afectuoso recuerdo que dejaba en todos los presentes, y le rogó que transmitiera al ministro del Aire de Italia el testimonio de simpatía y compañerismo de la Aviación española. Habló después el embajador italiano, que lamentó también la marcha del homenajeado, y manifestó que esperaba que más adelante fuera repuesta la plaza de agregado aeronáutico de su país en España. Hizo uso de la palabra por último el comandante Gelmetti, quien dió las gracias y se ofreció a todos en su nuevo destino, lamentando su separación de tan queridos amigos.

La correspondencia-avión

La *Gaceta* número 42, del 11 de febrero, publica una orden del Ministerio de la Gobernación relativa a la admisión, franqueo, curso y entrega de la correspondencia-avión de servicio internacional, y relación de países, vías, periodicidad del servicio, tarifas de sobreportes y Estafetas de Cambio que cursan esta correspondencia.

Aeropuerto de Barcelona

En los sótanos de la Plaza de Cataluña, de Barcelona, se ha celebrado la Exposición de proyectos relativa a la construcción del aeropuerto de Barcelona. La instalación, muy completa, ha sido visitadísima y ha causado excelente efecto, mereciendo grandes elogios.

Viajes de prácticas.

Los alumnos del último curso de Navegantes Aéreos de la Escuela Superior Aerotécnica han de realizar un viaje de prácticas al Continente Americano en pequeños grupos, cada uno de los cuales embarcará en un buque de carga. Uno de los itinerarios comprende América del Norte, mientras el otro incluye varios puertos de Hispanoamérica.

La fotogrametría aérea en su aplicación al Avance Catastral

Por Decreto de 15 de febrero de 1933 (*Gaceta* número 48 del 17) se dispone que los trabajos relativos a la obtención de fotografías aéreas y los de ampliaciones puestas a escala con aplicación al Avance Catastral, serán realizados por los organismos oficiales del Estado, a cuyo fin se crea una Comisión interministerial que tendrá, entre otras, las siguientes facultades: Determinar las zonas que deben ser levantadas, expresando la superficie de cada una; la escala media de las fotografías originales y recubrimiento de las mismas; la escala de las ampliaciones; el plazo de entrega de los clisés, pruebas y mosaicos de ordenación; tolerancias máximas en los diversos trabajos y clase de cámaras fotográficas que deban emplearse para cada caso.

La Dirección de Aeronáutica organizará los vuelos necesarios al objeto de obtener las fotografías originales para el Avance Catastral por medio de fotografías desde el aire, sometiéndose, en lo que se refiere a planes de trabajo y condiciones técnicas del mismo, a las normas que establezca la Comisión interministerial.

La Dirección del Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística proporcionará a la Dirección de Aeronáutica las cámaras fotográficas que ésta necesite.

Se dispone también la forma en que se hará la organización de los trabajos. Los gastos que fuese preciso realizar para la obtención por el Estado de las fotografías aéreas a que se refiere este Decreto, serán imputados al artículo 4.°, capítulo III, de la sección 12 del vigente presupuesto.

Conferencia del Sr. Ventalló

El día 23 de febrero, e invitado por la Sección Aeronáutica de «Palestra», dió el presidente de la Comisión del aeropuerto de Barcelona, D. Joaquín Ventalló, una conferencia sobre el anteproyecto del mismo en el local de la entidad invitadora.

El Sr. Ventalló hizo una detallada exposición del anteproyecto en cuestión, que ya damos a conocer en otro lugar.

Al terminar la disertación, que supo exponer con claridad y agradable forma, el Sr. Ventalló fué muy aplaudido, finalizando el acto con unas breves palabras de consideración y gratitud para con el conferenciante, que pronunció el secretario, Sr. Batista y Roca.



Acto inaugural de la Exposición de planos relativos al futuro aeropuerto de Barcelona, celebrada en los sótanos de la plaza de Cataluña.

Información Extranjera

Aeronáutica Militar

REPÚBLICA ARGENTINA

Festival militar

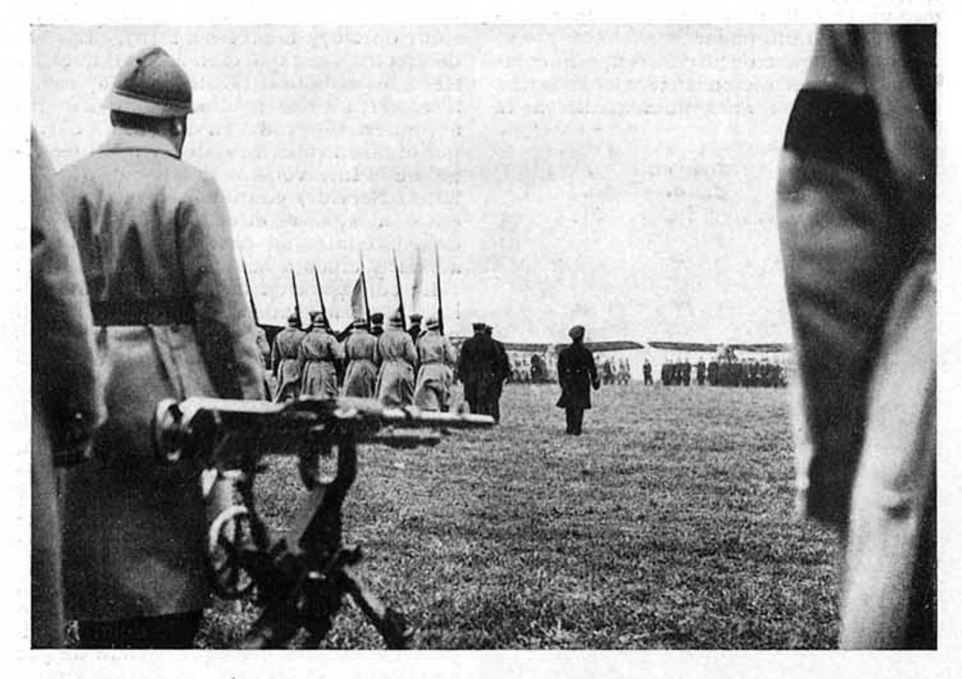
Con asistencia del Presidente de la República, general Justo, se ha efectuado en el Aerodromo militar de El Palomar, la solemne entrega de los *brevets* a los nuevos pilotos que recientemente terminaron sus estudios en la Escuela Militar de Aviación. Del ejército argentino fueron diplomados seis tenientes, seis subtenientes y nueve suboficiales, y del ejército colombiano fué también diplomado un teniente que cursó sus estudios en Buenos Aires.

Diversas escuadrillas realizaron variados ejercicios de acrobacía, bombardeo, aterrizaje, etc., resultando la fiesta muy interesante.

CHECOSLOVAQUIA

Un motor Diesel

Por orden del Gobierno checoslovaco, la Factoría Nacional de Praga ha comenzado a construir un modelo de motor Diesel para Aviación, cuyos ensayos se espera realizar esta primavera.



En el aerodromo militar francés de Le Bourget-Drancy se ha celebrado solemnemente la entrega de una bandera al 34.° Regimiento de Aviación. La foto representa el desfile del Regimiento en columna de honor, al final de la ceremonia.

ESTADOS UNIDOS

Presupuesto 1933-1934

Las cifras conocidas del presupuesto de Aeronáutica para el ejercicio que comienza en 1 de julio próximo, son las siguientes:

	Dólares
Adquisición de aviones para el Air Corps	8.257.800
Anticipo para igual concepto, con cargo a 1934	3.000.000
Aviones para la National Guard	755.100
Idem íd. Reserva Federal	334.400
TOTAL PARA ADQUISICIÓN DE AVIONES	12.347.300
Adquisición de aviones para la Aviación Naval	8.900.000
TOTAL DE AMBAS PARTIDAS	21.247.300
Estudios y experimentos, Aviación militar	3.035.000
Idem íd. naval	2.125.000
Entretenimiento de las Fuerzas Aéreas terrestres	26.818.000
Idem íd. navales	24.749.000
TOTAL PARA AMBAS AVIACIONES	77.974.300

Comparando estas cifras con las de ejercicios anteriores, se observa una reducción de cuatro millones de adquisición de aviones para fuerzas terrestres y un aumento de más tres en igual concepto, para la Aviación naval. Los gastos de entretenimiento de las Fuerzas Aéreas han sido aumentados en cerca de millón y medio de dólares en cada una de ambas Aviaciones.

Además de otras partidas no publicadas, se proponen las siguientes:

	Dólares
Subvención de líneas postales nacionales	19.000.000
Idem íd. internacionales	7.000.000
Idem las líneas de pasaje y carga	6 580.000
Servicio meteorológico	1.345.600
Inspección o Intervención del Estado (Regulation)	1.100.600
National Advisory Commitee for Aeronautics (N. A. C. A.)	845.000
Aviones para el personal interventor, cargo al D. de Comercio	65.000
TOTAL AVIACIÓN CIVIL	35.936 200
TOTAL (ANTERIOR) AVIONES DE GUERRA	77.974.300
TOTAL GENERAL	113.910.500

Estas son las partidas que conocemos del presupuesto recientemente presentado al Parlamento, de cuya aprobación o modificación no poseemos ulteriores noticias.

Una escuadrilla francesa de *Nieuport*, en vuelo.

(Fot. Archivo «Revue de Forces Aeriénnes».)

De todos modos, queremos formular, sobre la base de las cifras enumeradas, algunas observaciones, deducidas principalmente de su comparación con las de ejercicios anteriores.

La adquisición, prevista, de 375 aeroplanos para el Air Corps, pondrá a éste en posesión de 1.537 para fin de junio de 1934. Ello supondrá todavía un déficit de 100 aviones con respecto al total previsto para dicha fecha en el llamado «programa de los cinco años» (plan quinquenal americano), que, iniciado en 1926, llevará el año que viene ocho de vigencia y aún no habrá quedado ultimado.

Las consignaciones para experimentación e investigaciones técnicas, arriba reseñadas, han sido aumentadas a la Aviación militar y reducidas a la naval, aumentando las de entretenimiento respectivo de las fuerzas aéreas, terrestres y navales. Para las primeras se prevé el sostenimiento de doscientas horas de vuelo a cada piloto (treinta y cinco más que el año anterior) y el servicio activo de 272 oficiales de reserva.



En el acto de la entrega de sus títulos a los nuevos pilotos militares, el general Justo, Presidente de la República Argentina, saluda personalmente a los noveles aviadores. Acompañan al Presidente en este acto, el capitán Caxtex Lainfor, Director de la Escuela Militar de Aviación (1) y el general Rodríguez, Ministro de Guerra (2).

La cantidad consignada para el servicio de líneas aéreas no postales se reduce en un millón de dólares con respecto al ejercicio 1932-33 y dos con respecto al anterior. Paralelamente se disminuye la plantilla de personal de la Airways Division, de 2.677 hombres a 2.167. Los radioelectricistas, que eran 20, se reducen a siete; los radiotelegrafistas, de 267 pasan a ser 211; los encargados y guardas de los aeropuertos se reducen de 1.000 a 601, y por el mismo orden los demás. El personal de la Intervención del Estado (Regulation Service) continúa cifrado en 291 empleados, entre ellos 92 inspectores, 15 de los cuales se destinan a las líneas aéreas y cinco a las escuelas de pilotaje.

La consignación del servicio meteorológico es, aproximadamente, un millón menor que en el ejercicio actual y dos menos que en el pasado, lo que supone el despido de 30 de los 450 meteorólogos de plantilla.

Para la Aviación de vigilancia de costas no se ha presupuesto cantidad alguna. El servicio continuará a cargo de las consignaciones generales, pero sin realizar adquisiciones de nuevo material. La consignación del último ejercicio, ahora suprimida, era de 160.000 dólares.

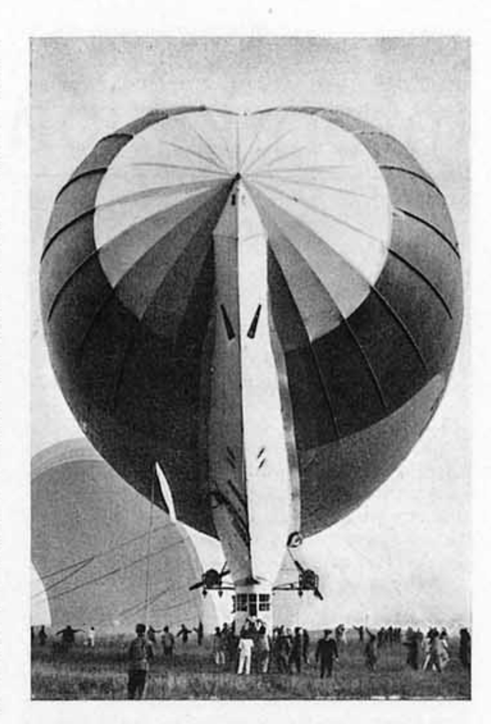
La consignación para la N. A. C. A., después de diversas vicisitudes y discusiones, se ha elevado en 200 dólares. El personal de plantilla sigue siendo de 312 empleados, el 90 por 100 de los cuales queda afecto a las instalaciones y laboratorios de Langley Field.

Como se advertirá, no obstante el incuestionable desarrollo de la Aviación comercial y privada en los U. S. A., las cifras conocidas del presupuesto parecen reflejar la crisis económica mundial, y, en general, parecen favorecer a la Aviación militar en detrimento de la naval y de la civil, contra lo que supone la tenaz labor de la Conferencia de Ginebra.

ITALIA

Las nuevas plantillas

Para el ejercicio 1932-33 se han fijado los efectivos de las fuerzas aéreas con arreglo a los siguientes cuadros: generales de escuadra, uno; de división, cinco;



Una curiosa perspectiva del dirigible semirrígido *E-9*, de la Marina militar francesa. Desplaza 10.000 metros cúbicos. Pilotado por M. Pierre Debroutel, con once personas a bordo, ha efectuado durante cinco horas vuelos de ensayo en la región de Reims.

de brigada, 10; coroneles, 39; tenientes coroneles, 99; mayores, 98; capitanes, 440; subalternos, 624. A esta lista, que comprende exclusivamente el personal navegante, hay que añadir las de servicios, especialistas, ingenieros, técnicos, comisarios y administrativos, que comprenden el siguiente personal: generales de división, uno; de brigada, dos; coroneles, 17; tenientes coroneles, 53; mayores, 43; capitanes, 332; subalternos, 411. El total de ambas listas es el siguiente: generales de escuadra, uno; de división, seis; de brigada, 12; coroneles, 56; tenientes coroneles, 152; mayores, 141; capitanes, 772, y subalternos, 1.035. La Aeronáutica italiana comprende además un cierto número de suboficiales, a saber: combatientes, 454; especialistas, 1.954; ayudantes técnicos, 84; total, 2.492. El total de personal aeronáutico asciende, pues, a 2.175 generales, jefes y oficiales, más 2.492 suboficiales, o sea 4.667 hombres en total.

Aeronáutica Civil

ALEMANIA

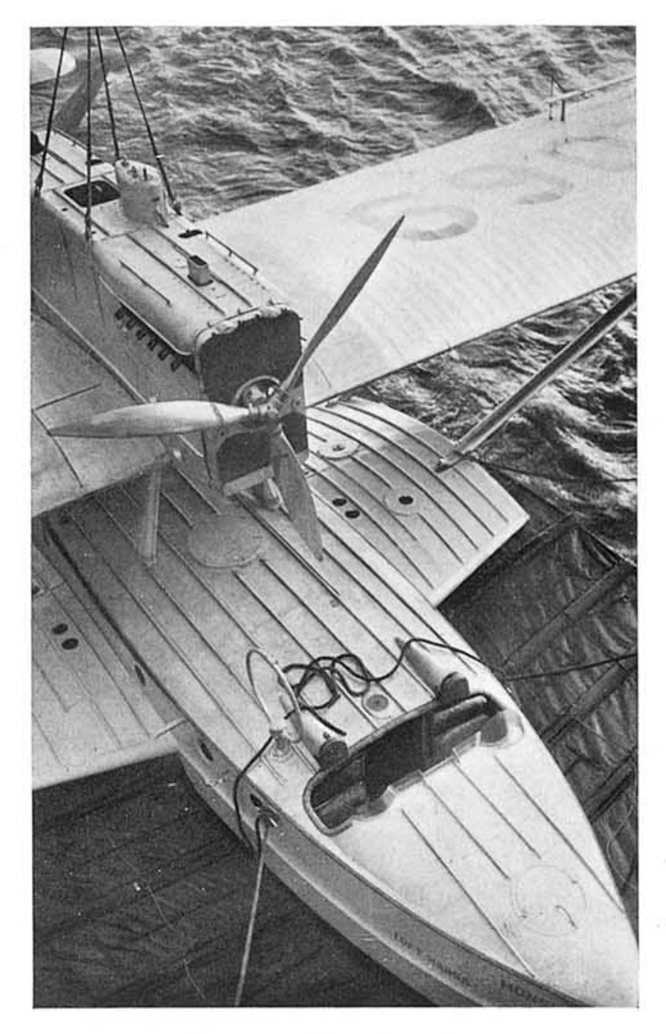
Presupuesto de Aeronáutica civil

Las subvenciones dedicadas a estos servicios durante el año 1932 importaron 43.100.900 reichsmark (marcos oro), distribuídos como sigue:

	Reichsmark
Oficina Central para la seguridad en el aire	2.264.900
Desarrollo de perfeccionamientos técnicos	5.130.000
Subvención a la industria nacional	11.000.000
— del D. V. L.	1.235.000
Investigaciones científicas	700.000
Subvención a la Deutsche Lufthansa	17.362.000
Amortización del préstamo a la misma	2.000.000
Servicios meteorológicos	507.300
Entrenamiento del personal (D. V. S.)	2.000.000
Para vuelo sin motor	345.000
Deporte aéreo, premios, etc	284.000
Aeropuertos	100.000
Aerostación	700.000
Mapas, prensa profesional, radio, señales, iluminación, etc., etc.	215.000
TOTAL	43.843.200

Las islas flotantes del Atlántico

Los proyectos de la Lufthansa en orden a la utilización del vapor *Westfalen*, se han modificado en el sentido de no fondearlo, sino hacerle navegar a medio camino entre las costas de Africa y las del Brasil. El buque llevará a remolque una gran lona embreada y semi-sumergida, en la que se posarán los hidroaviones, siendo inmediatamente izados a bordo por una grúa adecuada. El lanzamiento se efectuará después por medio de una



Un detalle de la utilización del vapor *Westfalen* como isla flotante. El hidroavión (un *Dornier Wal* de la Lufthansa) reposa sobre la «vela de amarre», por medio de la cual es posible tomar a bordo hidros aun con mar gruesa.

catapulta Heinkel capaz para pesos de 15 toneladas. El plan inicial es montar un servicio semanal de correo en ambas direcciones, que permitirá enviar una carta desde Europa a Río Janeiro en cuatro días y a Buenos Aires en cinco, o viceversa.

REPÚBLICA ARGENTINA

Los Aero Clubs en 1932

Fecundo en actividades aeronáuticas ha sido el año 1932. Los tres Clubs establecidos en la capital de la República, sin llegar a una completa fusión, han firmado un acuerdo para colaborar, estrechamente unidos, por el deporte aéreo. El Aero Club Argentino continuará ocupando una de las vicepresidencias de la F. A. I.

En el campo de vuelos se han realizado las edificaciones e instalaciones necesarias, mejorándose también el material.

Los vuelos efectuados por el Aero Club Argentino en el último año fueron 6.278, con un total de mil doscientas nueve horas cuarenta y cuatro minutos. Volaron 65 pilotos, y otros 11 cursaron el aprendizaje en la escuela del Club. Los *brevets* internacionales que el Club otorgó, como delegado de la F. A. I., fueron 11. Los bautismos de aire a los no socios pasaron de 150.

Con motivo de celebrar el XXIV aniversario de su fundación, el Aero Club Argentino organizó diversos festejos, entre ellos una carrera de aeroplanos entre Morón - El Palomar - General Pacheco - Morón, circuito de 137 kilómetros. Ganó la carrera el piloto José Nicolás Santoianni.

También el Centro de Aviación Civil ha celebrado recientemente el XIII aniversario de su fundación, con cuyo motivo organizó un festival aeronáutico en su aerodromo de Castelar, tomando parte en el mismo 23 aeroplanos civiles que efectuaron variadas e interesantes demostraciones.

AUSTRIA

El correo aéreo sin motor

El notable piloto Roberto Kronfeld, con su velero *Austria II*, ha efectuado un ensayo, logrado, de transporte de correo aéreo sin motor.

Salió de Viena el 27 de enero, con fuerte viento contrario, y al cabo de una hora y cuarenta minutos aterrizaba en Steinhans, en la ladera del Semmering, a 80 kilómetros de distancia. Condujo a bordo ocho sacos con unas 20.000 cartas, cuyo peso, de unos 100 kilogramos, hubiera sido una carga normal para un avión de motor.

En vista del éxito, la Administración de Correos anuncia nuevos vuelos similares a éste.

Desarrollo del tráfico aéreo

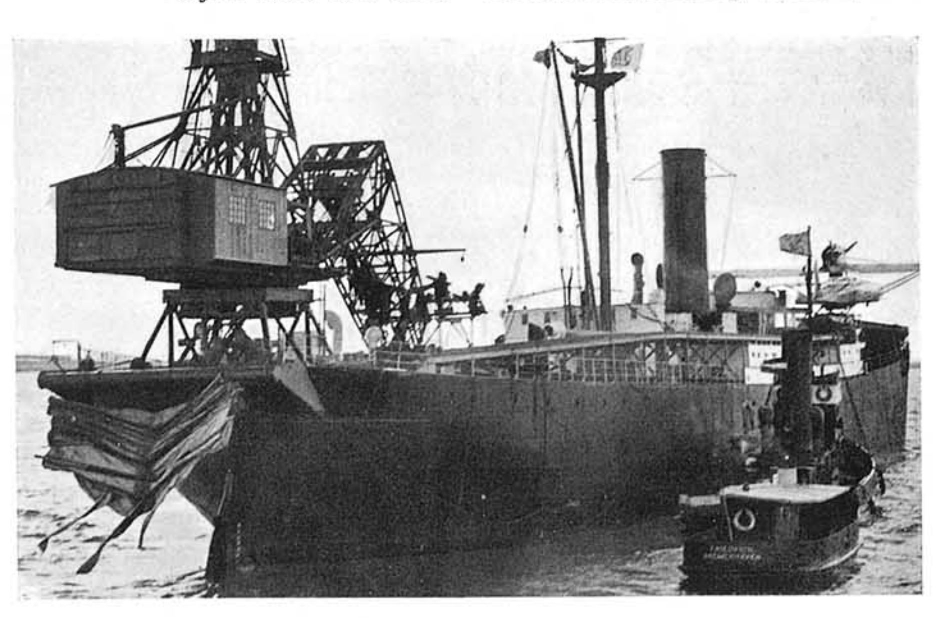
Durante el pasado año, la *Oelag* (Compañía autriaca de transporte aéreo) ha recibido del Gobierno una subvención, correspondiente al canon kilométrico, de unos 2.650.000 pesetas. Además de los aeropuertos oficiales (Viena, Graz, Klagenfurt, Innsbruck y Salzburg) funcionan numerosos campos eventuales. Los primeros tienen estación de radio, iluminación y servicio meteorológico. Éste funciona con tal perfección en todo el territorio, que al emprender un vuelo cualqüiera, desde el aeropuerto de Aspern (Viena), el piloto recibe un boletín del tiempo en el mismo momento de su salida.

Viena constituye un importante nudo de comunicaciones aéreas de la Europa oriental. Las líneas servidas por la *Oelag* son: Viena - Graz - Klagenfurt (diaria); Viena-Venecia (semanal); Salzburg-Innsbruck (diaria). Con enlace internacional funcionan cinco itinerarios, y otros cinco, de líneas extranjeras, vuelan sobre el territorio austriaco.

BULGARIA

Las líneas aéreas

Las únicas Compañías extranjeras autorizadas a operar en Bulgaria, son la *Cidna* (francesa), la *Lufthansa* (alemana) y la *Lot* (polaca). Los aeropuertos que utilizan, pertenecientes al Gobierno búlgaro, son: Bojurishte (de primer orden); Gorna, Varna, Burgas, Jambol, Kazanlik y Plovdiv (de segundo). Además existen unos veinte campos eventuales. El servicio es diario entre Sofía y Tesalónica, y bisemanal entre Dantzig, Varsovia, Buca-



El buque de 5.000 toneladas *Westfalen*, del Norddeutscher Lloyd, adquirido por la Lufthansa, ha sido convenientemente modificado para utilizarle como isla flotante en el Atlántico Sur. Vista general del buque con sus accesorios, tomada con motivo de su reciente exhibición a los representantes de la Prensa.

rest y Sofía. En invierno se interrumpen todos.

Las fábricas aeronáuticas búlgaras son dos: la *Bulgarian Kaproni* (filial de la Caproni italiana), de Kazanlik, y la Factoría Nacional, de Bojurishte. Esta última acaba de construir un trimotor comercial y un avión escuela, calculándose el valor de ambos en unos tres millones de leis (unas 260.000 pesetas).

CHINA

Servicio chino-europeo

La *Eurasia Aviation Corporation* ha inaugurado el servicio aéreo entre Europa y el Extremo Oriente. Un avión salió de Peiping y otro de Shanghai, para reunirse en Loyang. De aquí parte ya un solo avión para Lanchow, Tihua y Nihua, desde donde se enlazará con el aeropuerto ruso de Tacheng — en vías de terminarse — y de allí a Europa, por los itinerarios rusos ya conocidos (Semipalatinsk, Moscú, Berlín), totalizando unos 10.000 kilómetros.

COLOMBIA

Primera etapa del Servicio aéreo

El 12 del pasado diciembre se cumplieron los primeros cinco meses de explotación por la *Urba, Medellin and Central Airways*, de las líneas aéreas de Medellín a Turbo y Colón. En este lapso se han efectuado 40 viajes, sin accidente ni retraso alguno; el número de pasajeros se elevó a 350. La duración del viaje entre Medellín y Colón es de cinco horas.

FRANCIA

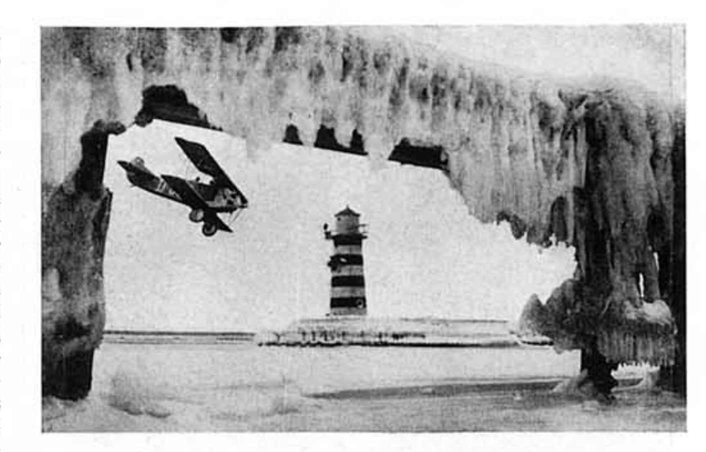
La Conferencia de la F. A I.

A mediados de enero se reunió en París la Conferencia de la Federación Aeronáutica Internacional, tomándose diversos acuerdos, entre ellos, los siguientes:

Se adjudicó, entre aspirantes tan notables como Mollison, Miss Earhart, Von Gronau y el profesor Piccard, la Medalla de Oro a nuestro compatriota el ingeniero D. Juan de la Cierva.

Se acordó establecer desde 15 de marzo de 1933 una nueva serie de records para aviones de velamen auto-rotativo, que serán todos los establecidos para la clase C. Desde la misma fecha se establecen también records de recorrido, que serán precisamente records de velocidad. Se admiten las escalas, sin deducir su duración. No se tendrá en cuenta ninguna clase o categoría.

En fin, el número de miembros del Tribunal de apelación se ha elevado de siete a nueve.



Aprovisionamiento, por aviones de la Lufthansa, del faro de Warnemünde, aislado por los hielos. Este servicio, extensivo a otros lugares aislados, ha sido recientemente ordenado por el Ministerio del Tráfico alemán, en vista de las dificultades de abastecimiento originadas por los rigores del actual invierno.

INDIA

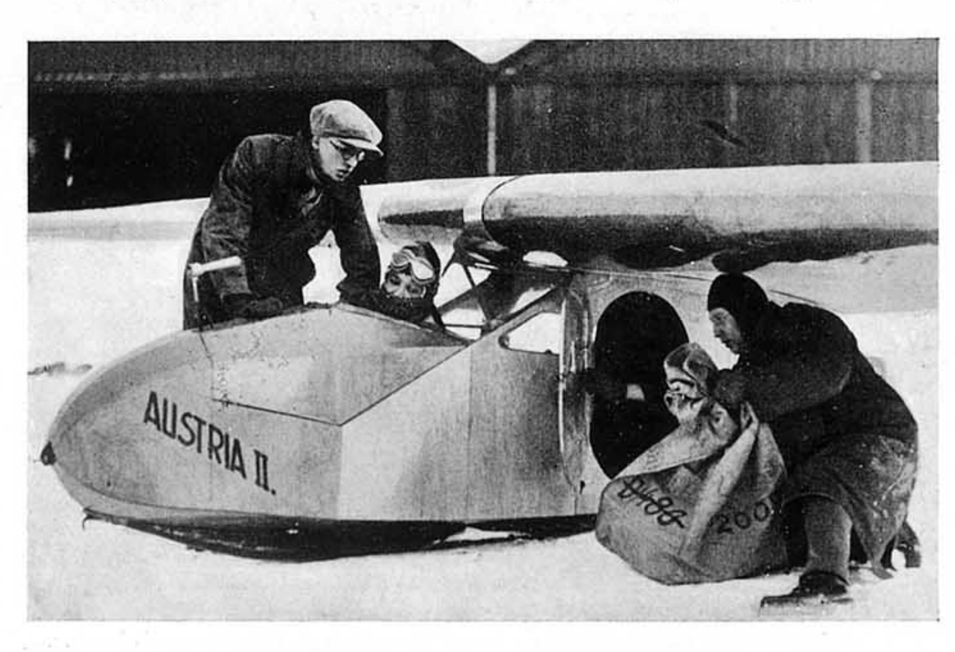
El correo aéreo

Se ha inaugurado el correo aéreo entre Karachi, Ahmedabad, Bombay, Bellary y Madrás. El servicio establecido con aviones *Puss-Moth* de 120 cv., ha sido contratado con la casa Tata Sons, Ltd. Posteriormente se trata de prolongar el servicio desde Madrás hasta Colombo.

INDIAS HOLANDESAS

Nuevos correos

También en fecha reciente ha sido inaugurado el servicio de correo aéreo entre Rambang (Isla de Lombok) y Bima (Isla de Soembawa), con enlaces a la Isla de Bali, Java, Soerabaya y Koepang. El material es *Fokker III*, y la tarifa postal de 0,10 florines por cada 20 gramos.



El «as» de vuelo a vela Roberto Kronfeld, ha inaugurado un servicio de correo aéreo en su velero *Austria II*. La foto muestra el momento de cargar las sacas en Viena (Aspern) para conducirlas al Semmering.

INGLATERRA

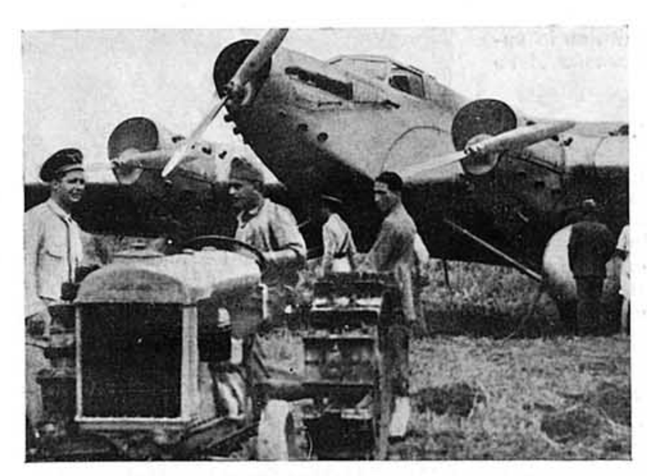
La expedición aérea al Himalaya

Como ya indicamos en informaciones anteriores, hace tiempo viene preparándose en Inglaterra una expedición destinada a sobrevolar el Monte Everest, pico del Himalaya que, como es sabido, es el más elevado del mundo (8.840 metros).

Con la cooperación financiera de los marqueses de Clydesdale y de Lady Houston, conocidos mecenas de la Aviación británica, se han preparado en Yeovil, por la casa *Westland Aircraft*, dos aviones de tipo militar, biplazas de servicios generales, como el más adecuado para operar, con el confort necesario, a alturas de 10.000 metros, exigidas por las condiciones atmosféricas del Himalaya, donde se suponen bolsas de aire que puedan hacer desdender bruscamente a un avión 1.000 ó más metros. Además, se han de tomar fotografías, lo que exige también un cierto margen de altura sobre la de los montes explorados. Dado lo accidentado de aquella cordillera, se calcula no encontrar terreno adecuado para aterrizar en un radio de unos 80 kilómetros alrededor del Everest. Todo ello ha sido tenido en cuenta al elegir y preparar los aeroplanos que han de realizar la interesante expedición.

Los aviones en cuestión son dos: un *Westland «Wallace»*, y un *Houston-Westland-P. V. 3*, ambos provistos de motor *Bristol «Pegasus S-3»*, semejantes al que posee el record internacional de altura. Estos motores, de nueve cilindros, refrigerados por aire, dan unos 525 cv. a 2.000 revoluciones por minuto, y 580 cv. a 2.300 revoluciones por minuto y 4.100 metros de altura, para la cual se calcula dan el máximo rendimiento. Su potencia normal es de unos 550 cv. a la velocidad de crucero.

Ambos aviones, completamente metálicos, han sido desprovistos de todo el equipo militar, cerrándose el puesto del observador e instalándose, para ambos, calefacción eléctrica, generador de oxígeno y todas las comodidades deseables. Se ha previsto también la posible contracción, debida al frío, de todos los elementos de ambas máquinas, muy especial-



El avión *Arc-en-Ciel*, al realizar su notable vuelo transatlántico, quedó detenido por el mal tiempo en Río de Janeiro. La foto muestra uno de los potentes tractores que hubieron de desprenderle del barro que lo aprisionaba.

mente de los mandos y sus controles. El tren de aterrizaje es más ancho y robusto que el normal, con vistas a la utilización de campos en malas condiciones.

El piloto irá protegido convenientemente contra el frío y contra el viento, habiéndose instalado un parabrisas especial contra el hielo y escarcha.

Para aumentar la autonomía se han previsto grandes depósitos de combustible, y se realizará la ascensión con sujeción a las siguientes normas: subida inmediata hasta 3.300 metros; vuelo de 160 kilómetros, conservando dicha altura, a la velocidad de crucero; ataque de los 10.000 metros. Se calcula que a los ochenta y cinco minutos de salir de Purnea (base del vuelo) se hallarán los aviones a 1.200 metros encima del pico del Everest. Durante treinta minutos recorrerán la cordillera, tomando las convenientes fotografías, películas y demás observaciones, para perder altura gradualmente, regresando a la base. En todo el vuelo consumirá cada aeroplano unos 345 litros de gasolina, pero a bordo llevarán 410, como margen prudencial de seguridad.

Los aparatos han salido de Londres el 11 de febrero, a bordo de un vapor de la línea de Oriente, debiendo encontrarse en Karachi a principios de marzo.

Los miembros de la expedición han salido también de Heston para la India, el 16 de febrero, por la vía aérea.



Un aspecto del recibimiento tributado en Río de Janeiro a los tripulantes del *Arc-en-Ciel*. El piloto Mermoz (+) con sus compañeros, es agasajado en el hangar de la Compañía Aéropostale, en el campo dos Affonsos.

IRAK

Nueva línea aérea

Las gestiones hace tiempo iniciadas entre el Gobierno del Irak y la Airwork Ltd., Sociedad Aeronáutica del aeropuerto de Heston (Inglaterra), han cristalizado en la fundación de una filial, que se llamará Iraq Airwork Ltd., y propulsará la Aviación comercial en el Irak y países con los que deba tener enlace aéreo.

De momento se ha enviado al Irak, por vía de ensayo, un monoplano *Spartan-Cruiser*, especialmente fabricado para ello. Este avión montará un servicio semanal entre Bagdad, Khanakin, Kirkuk y Mosul. Más adelante se ampliarán los itinerarios en la medida que convenga.

El nuevo *Spartan-Cruiser* tiene el aspecto elegante de sus antecesores, habiéndose modificado los parabrisas en orden a evitar el deslumbramiento del sol, y la puerta de acceso a la cabina, que ahora es amplia y situada detrás del borde de salida del ala, permitiendo fácil y cómodo acceso al interior.

Un compartimiento situado a proa aloja al piloto y al telegrafista, con los controles de los motores, radio y demás equipo de vuelo. En el interior de las alas se alojan los acumuladores, el agua, los víveres y la provisión de combustible para ocho horas de vuelo.

A continuación del puesto de pilotaje va la cámara de pasajeros, capaz para cinco personas, confortablemente instaladas. Finalmente, hacia la cola existe otro departamento para equipajes, correo y carga.

La cámara de pasajeros es amplia y lujosa. Disponen de una mesa plegable, calorífero graduable y ventilación a voluntad. Las ventanas son de *cellulose*, irrompibles. El alumbrado es eléctrico.

Es notable el silencio del avión en vuelo, que permite conversar al pasaje entre sí y con el piloto. A ello contribuyen, tanto la construcción del fuselaje como la de los tres motores *Cirrus-Hermes Mark IV*, que entre otros perfeccionamientos incluyen la notable disminución del ruido.

Estos motores, de cuatro cilindros invertidos en línea, enfriados por aire, dan 120 cv. a la velocidad de crucero y 130 a la máxima. El avión despega y sube con dos de ellos a la velocidad de crucero, y el tercero parado; con los tres en marcha la velocidad de crucero es de 195 kilómetros-hora.

Sin utilizar los frenos que lleva, aterriza el avión con muy escaso recorrido en tierra.

JAPÓN

Se establece el tráfico aéreo en Manchuria

En el territorio manchú ha comenzado a funcionar la *Manchukuo Air Traffic Cº Ltd.*, con sede en Changchun (China).



Los miembros de la expedición al Everest, en el momento de emprender, por vía aérea, el viaje de Inglaterra a la India. De izquierda a derecha: Mr. Shepherd; teniente piloto, Mac Intyre; general Fellowes (observador); Lord Clydesdale (piloto), y Hughes (mecánico).

El capital, de unos 800.000 dólares, está repartido entre el Gobierno manchú, los ferrocarriles sudmanchurianos, la Compañía Sumitomo y el Gobierno japonés, el cual, además, ha concedido una subvención. Las líneas ya inauguradas son: Dairen-Mukden y New Wiju-Antung-Tsitsijar, por Mukden, Changchun y Jarbin. En Shingishu (Corea) enlazan estas líneas con la que a Tokio explota la *Japan Air Navigation Cº*.

MÉJICO

Nueva línea aérea

La Compañía Aerovías Centrales ha inaugurado recientemente una línea, servida por trimotores *Fokker*, entre Méjico (Ciudad) y El Paso (Tejas). El servicio es trimestral y el precio del pasaje se ha fijado en 165 pesos.

PORTUGAL

Escalas transatlánticas

Para facilitar la travesía comercial del Atlántico, el Gobierno portugués ha iniciado el estudio de un aeropuerto en las islas Azores y otro en las Madera.

RUSIA

Itinerarios de invierno

Las líneas nacionales *Dobrolot* han puesto en vigor, durante el invierno, los siguientes itinerarios:

Moscú-Jarkof, diario. Moscú-Kief, alterno. Jarkof-Odesa y Jarkof-Astrakan, alternos. Jarkof-Rostof, diario. Moscú-Bakú-Tiflis, diario, con prolongación (alterna) a Krasnovodsk.

Moscú-Kazan-Sverdlofsk, diario, con prolongación alterna a Ufa y Magnitogorsk desde Kazan, y a Chelyabinsk desde Sverdlofsk.

Otro servicio diario cubre el principio del itinerario anterior, desviándose desde Sverdlofsk a Novosibirsk, Krasnoiarsk e Irkutsk. De Novosibirsk sale diariamente otro avión para Kutznetsk, y otro cada dos días para Semipalatinsk.

El viaje Moscú-Bakú se realiza en tres días, lo mismo que el de Moscú a Irkutsk. La línea Moscú-Tashkent ha quedado interrumpida durante el invierno.

SUECIA

La industria aeronáutica

La conocida firma *Svenska Aero Aktiebolaget,* de Lindingö (Estokolmo), ha cedido todos sus materiales y proyectos aeronáuticos a la casa *Svenska Järnvägsverkstäderna (A/B)*, de Linköping, dedicada también, desde hace algún tiempo, a la construcción de aeroplanos. Esta firma continuará desarrollando, en lo sucesivo, los prototipos de la *Svenska Aero A/B*.

Un restaurante aéreo

En la línea entre Copenhague y Malmö, servida por el *K. L. M.* holandés y la *Aktiebolaget Aerotransport* de Suecia, se ha puesto en servicio un avión provisto de restaurante, esperando a comprobar su éxito para generalizar su utilización en los demás aparatos de la línea.

SUIZA

El primer vuelo a vela sobre los Alpes

La Administración de Correos de Suiza ha organizado un recorrido sobre los Alpes en avión velero, con objeto de ensayar este procedimiento para el servicio del correo. Se admiten cartas y tarjetas con peso no superior a 20 gramos. Dos «ases» suizos, Willy Farner, piloto de planeador, y el conocido piloto Roberto Fretz, distinguido en los últimos concursos internacionales, hicieron el ensayo.

La ruta prevista era la siguiente: Zurich, Einsiedeln, Klausen, Tödi, Dissentis, Lucomagno, Bellinzona, Lugano, Como (Italia) y Milán, con un total de 250 kilómetros a vuelo de pájaro.

En este trayecto existen algunos obstáculos serios, como el macizo de Tödi (2.780 metros) y Pizzo Medel, de 3.203.

Alcanzado Milán, se proyectó un regreso por el mismo procedimiento hasta Arosa.

El velero empleado fué el *Elmer Citro*, construído por el propio Farner en los talleres Elmag. Tiene 11 metros de envergadura, 5,3 de longitud y uno de altura. La superficie sustentadora es sólo de 8,8 metros cuadrados.

El avión remolcador de Fretz fué un *Puss-Moth*, y el cable de remolque llevó adosado un hilo telefónico para facilitar la comunicación entre ambas máquinas.




Los aviadores suizos Willy Farner (a la izquierda) y Robert Fretz (a la derecha), que acaban de atravesar los Alpes con un planeador remolcado por avión, conduciendo, de Zurich a Milán, 50 kilos de correspondencia a bordo del primero.

El primer ensayo se efectuó el 13 de febrero, saliendo de Zurich a las catorce cincuenta y cuatro horas. Cerca de las diez y siete llegaron a Milán ambos aviones, soltando el remolque a 2.000 metros sobre el campo de Taliedo, donde se posó primero el *Puss-Moth*, y momentos después el *Elmer Citro*.

El viento contrario y el peso de la carga postal — 50 kilogramos — no permitieron efectuar las escalas intermedias.

Al día siguiente a su llegada, salieron de Milán ambos aparatos para intentar el vuelo de regreso, pero, alcanzados por fuertes vendabales sobre las primeras estribaciones alpinas, hubieron de separarse y aterrizar, el velero en Bellinzona y el avión en Coira. Willy Farner facturó su velero por ferrocarril, y ocupando el avión de Fretz condujeron ambos el correo hasta Arosa, punto de destino previsto.



Un aspecto del avión *Houston-Westland*, motor *Bristol «Pegasus» S-3*, de 530 cv., preparado para la expedición al Everest. En la foto se ve, en su carlinga, al piloto. El puesto del observador va cerrado con las ventanas que se advierten detrás de aquél.

Revista de Revistas

ESPAÑA

Boletín Oficial de la Dirección de Aeronáutica Civil, diciembre. — Croquis y datos rectificados del aerodromo de Daroca. — Los exámenes de ingreso en la Escuela Superior Aerotécnica. — Sistema para señalar la posición geográfica de una aeronave.

Motoavión, 10 de febrero. — Nuestro concurso de modelos de aviones. — Las enseñanzas de los accidentes del último concurso de la Rhön. — Clubs y Agrupaciones. — Modelos de aviones: De la reacción de la hélice. = 25 de febrero. — Los vuelos gratuitos de *Motoavión*. — Nuestros concursos. — Clubs y agrupaciones. — Aero Popular.

Icaro, enero. — En honor del glorioso inventor del autogiro. — Tráfico, policía y jurisdicción aérea.

Memorial de Ingenieros, enero. — La rueda ortóptera y la rueda ornitóptera.

Revista General de Marina, febrero. — De radiogoniometría, por V. Pérez. — Defensa nacional: Organización aérea, por A. Alvarez-Osorio y de Carranza. — El estatuto definitivo de la Aeronáutica francesa, por P. María Cardona.

Información Comercial Española. — enero. — El aparato Vickers de torpedeo y bombardeo «Vildebeest».

COLOMBIA

Revista Militar del Ejército, noviembre y diciembre. — Aerofotografía y aerocartografía, por L. H. Bernal. — Aviación, por L. H. Bernal. — El vuelo ciego, por C. de Rysky.

PERÚ

Revista de Marina y Aviación, noviembre-diciembre. — Una novedad: el aeroplano *Stipa-Caproni,* por C. de Rysky. — La vida aeronáutica en Italia, por C. de Rysky.

Revista de la Escuela Militar, septiembre-octubre. — Algo sobre enlaces Aviación-Caballería.

ALEMANIA

Z. F. M., diciembre, número 23. — Perfeccionamiento del dispositivo de flotabilidad y los medios auxiliares para su comprobación técnicoexperimental, por W. Pabst. — Comprensión internacional de los términos aeronáuticos, por W. Caspari. — Resultados de la experiencia en la construcción de motores de aviación, por O. Kurtz. — Informe número 75 del Comité de normalización aeronáutica en Alemania (FALU). = diciembre, número 24. — Sobre la influencia del tamaño del modelo en la investigación de los flotadores de avión, por W. Sottorf. — Resultados de la experiencia en la construcción de motores de Aviación, por O. Kurtz (continuación). = enero, número 1. — Algunos problemas referentes al dirigible, por K. Arnstein. — Experimentos para evitar las vibraciones en los timones, por C. Biechteler. — Sobre los trabajos ingleses más modernos acerca del problema de la vibración de los timones, por H. Blenk. = diciembre, número 2. — El empuje, momentos y resistencia como funciones del ángulo de ataque y su utilización en el cálculo de la estabilidad de un avión, por R. Eisenmann. — Propiedades aerodinámicas del ala cuasitrapezoidal, con diferente anchura de la porción prismática, por C. Koning y A. Boelen. — Resultados de la medida de la estabilidad longitudinal estática en algunos aviones, por W. Hübner. — Informe número 76 del Comité de normalización aeronáutica (FALU).

Die Luftreise, febrero. — Viajes aéreos en el invierno, por F. Olimsky. — En globo libre, por el Dr. Hildebrandt. — Vuelo en la noche de fin de año. — Problemas de la Aeronáutica: El año 1933, año decisivo para la aeronáutica comercial. — El servicio de radio y meteorología en el tráfico aéreo invernal. — *Caló* aviatorio. — Unificación de las condiciones de transporte en el tráfico aéreo mundial.

Luft u. Kraftfahrt, febrero. — Roturas del cigüeñal y sus causas, por H. Trzebiatowsky. — Lo que nos aportó el último Salón aeronáutico. — Nuevos tipos de construcción en los aviones alemanes. — El primer avión de correo rápido de la Lufthansa. — El nuevo avión popular *Mehr V.* — Frenos de Aviación. — Tabla de la existencia de aviones civiles y militares en los diversos países.

Sturmvogel, febrero. — No se debe dejar en el olvido el deporte de construcción de modelos de aviones. — El Salón de París. A la muerte de Gustavo Lilienthal. — El deporte de los modelos. — En la Wasserkuppe con los pilotos de vuelo a vela. — De mi tiempo de aprendizaje en Grunau, por E. Sommerlatte.

Flugsport, enero, número 1. — El vuelo hace veinticinco años y hoy. — La industria aeronáutica alemana. — El tráfico aéreo en la actualidad. — ¿Aviones de alas móviles o aeroplanos?, por A. Koyemann. El segundo concurso de modelos en la D. M. S. V., por H. Stern. = enero, número 2. — ¿Cuáles son las performances de los planeadores de doce metros? — Cureñas para el transporte de aviones. — Revista de patentes. — ¿Aviones de alas móviles o aeroplanos?, por A. Koyemann (continuación). — Hay que mejorar el plantel de pilotos de vuelo a vela. — El dosímetro de rayos ultravioleta (un sencillo aparato importante para la meteorología). — Cuadro de los records mundiales.

Deutsche Motor-Zeitschrift, enero. — El motor de aviación *Walter «Polaris I»*.

BÉLGICA

La Conquête de l'Air, enero. — De Bélgica a Persia: el hermoso viaje de Maréchal y Clavier. — La Aviación en el XXVI Salón Belga del Automóvil. — Los aviones comerciales americanos en la red aérea Suiza. — El avión *Geebee «Supersporter»*. La industria belga asociada a la realización del motor de refrigeración por aire más potente del mundo. = febrero. — Una bella victoria de las alas francesas: el trimotor *Couzinet «Arc-en-Ciel»* realiza la unión rápida Francia-América del Sur. — De París a Saigon en diez días siete horas con 45 cv. — La Aviación al alcance de todos los bolsillos. — El avión bimotor de Oplinter *Long-Courrier* — Los caballeros del azur. — El desarrollo del vuelo a vela en Polonia, por Z. Laskowki.

FRANCIA

L'Aérophile, enero. — El XLI aniversario de la aparición de nuestra revista. — La exposición de los pintores del aire. — Vuelo sin motor: la nube motriz. — Las células biplanas, por R. Pris. — Vuelo de prueba en el bimotor de turismo monospar. — El avión de turismo *R. W. D. 6* con motor *Genet-Major* de 140 cv. — Nuevos aviones. — Dirigibles flexibles o semirrígidos que han volado en el período 1931-1932.

Bulletin de la Fédération Aéronautique internationale, enero. — El *challenge* internacional de aviones de turismo. — La muerte trágica de Franciszek Zwirko y Stanislas Wigura. — Copa Gordon-Bennett 1932. — Nuevos records homologados por la F. A. I.

L'Air, 1 de enero. — La línea transafricana hacia el Océano Indico. — El concurso de *L'Air*. — Henderson nos habla de las próximas *National Air Races.* — La vida de los pilotos de las líneas aéreas: un «as» de la CIDNA: Pierre Burello. — Vuelo sobre los territorios Suramericanos. — La organización del mando de las fuerzas aéreas. — Las formalidades oficiales en la Aviación privada. — La copa del Presidente de la República. = 15 de enero. — La situación de la Aviación francesa: «Nos hace falta un jefe», dice Louis Blériot. — Lo que ha sido el año aéreo 1932: Raids y viajes. — Resultado de nuestro concurso. — ¿Se ocupará finalmente de los aviones comerciales el Ministerio del Aire? — Nuestros pilotos de línea: Félix Dufour. — Los aviones *Lockheed* en Suiza. — París-Berlín en avión o cómo emplear cincuenta y cuatro horas de descanso. — El vuelo sin visibilidad: Su necesidad en las líneas aéreas. — Vuelo a vela y propaganda. = 1 de febrero. — Meeting contra las reduciones de los créditos de Aviación. — M. Albert Cagnot dice: «Nuestra Aviación con sus pruebas actuales afirma su superioridad». — El *Arc-en-Ciel* ha volado desde Istres a Buenos Aires. — Los aparatos de T. S. H. a bordo del *Arc-en-Ciel*. — El avión *Couzinet «Arc-en-Ciel»*. — La Aviación en la legión de honor. — La vida de los pilotos de las líneas aéreas: Jean Mermoz. — Ojeada a la organización de la aeronáutica británica. — El viaje de André Maillet a Etiopía. — El nuevo motor *Hornet* de 700 cv. serie «*T1C*». — La Aviación de allende el Rhin.

Revue des Forces Aériennes, enero. — La Aviación nocturna en el pasado, el

presente y el porvenir, por Hébsard. — Acerca de la ofensiva aérea en la guerra marítima, por Barjot. — El avión sobre los Alpes, por Benoist. — Faros Barbier-Bénard-Turenne.

L'Aéro, 20 de enero. — Afortunada influencia de la crisis, por J. Bethenod. — La misión del capitán Vauthier ha salido hacia Hoggar. — El *Couzinet* «70». — El hermoso viaje del *Arc-en-Ciel.* = 27 de enero. — La seguridad amenazada, por A. Boccard. — El estudio del vuelo en la estratósfera, por Ch. Waseigne. — Las condiciones fisiológicas del vuelo a grandes alturas. — La estrategia aérea moderna vista por Alemania. = 3 de febrero. — No es necesario asesinar a la Aviación, por Ch. Delesalle. — El nuevo ministro del Aire. — Aviones sanitarios para los aeroclubs. — ¿Se autorizará a las Cámaras de Comercio la posesión y gerencia de aeropuertos? — Material de Aerostación. = 10 de febrero. — Aviación subvencionada y Aviación no subvencionada, por J. Boivin-Champeaux. — El notable raid del *Mystery.* — Las líneas aéreas transatlánticas y el hidroavión, por L. Paulhan. — La policía aérea en Alemania. — El balizaje de las líneas aéreas.

Les Ailes, 12 de enero. — El monoplano «tándem» *Louis Peyret* tipo *VI.* — El biplano *Beechcraft* «17 *R*». — El superstatismo internacional. — El desarme aéreo no asegura la defensa de la población civil. — En vuelo sobre el Himalaya. — La unión aéreo postal Francia-Argentina. — Por Hanoi hacia Cantón: desarrollo de las líneas orientales. — El tráfico de verano en la Lufthansa. — El *Obs* planeador biplaza para investigaciones científicas. El mareo aéreo es poco frecuente y puede ser evitado. = 19 de enero. — ¿Se quiere hundir a nuestra Aviación comercial? — El monoplano de caza *Dewoitine* «*D-500*». — El avión de 100 kilos. — Importantes decisiones de la F. A. I. — El hermoso viaje del *Arc-en-Ciel* desde Francia al Brasil. — El gran turismo sobre el Sahara: desde Sidi-Bel-Hbeés a Lomé y regreso. — El vuelo a vela en Inglaterra: el concurso de Dunstable. — ¿Es posible el combate aéreo nocturno? = 26 de enero. El super expreso *Northrop* «*Gamma*». — La comunicación por ondas cortas: La experiencia del *Biarritz.* — Las enseñanzas del viaje del *Arc-en-Ciel.* — La línea aérea que «rentará»: Francia-América del Sur. — El viaje al Africa de un turista aéreo de once años.

La Science et la Vie, febrero. — ¿Qué se puede esperar de la aeronáutica en el año actual?, por E. Blanc.

INGLATERRA

The Journal of the Royal Aeronautical Society, febrero. — Cómo vuelan los insectos, por R. E. Suodgrass. — La manufactura en aleaciones ligeras, por W. C. Devereux. — Los batimientos de ala, por J. D. Batten. — Ruedas de aeroplano y sus cubiertas, por F. Fellowes.

Army Navy and Air Force Gazette, 2 de febrero. — La movilidad de la Aviación. Un vuelo Singapore-India. — El director de Imperial Airways. — La jefatura del Ministerio del Aire. — Aviones en el crucero *Eagle* y en el *Glorious.* = 9 de febrero. — Las fuerzas aéreas en el Irak. — Ataque contra defensa: un punto de vista francés. — El viaje de inspección del ministro del Aire. — El record de distancia. = 16 de febrero. — El record de vuelo sin etapas. — Aviones de construcción inglesa. — Recompensa de salvamento. — El éxito en el record de distancia en vuelo. — Accidente fatal.

Flight, 29 de diciembre. — Sir Alan Cobham en el Sur de Africa. — El *Macon,* gigantesca aeronave americana, ya está casi construída. — El techo como medida de performance, por C. W. Tinson. — El primer accidente fatal con el autogiro. = 5 de enero. — La 19.ª escuadrilla de caza. — Otra salida de los *Babies* de Lowe-Wylde. — Dos nuevos tipos de aviones militares japoneses. — El vuelo París-Saigon de René Lefèvre. — El *Breda 25,* de escuela. = 12 de enero. — Servicios aeropostales. — El buque portaaviones *Courageous.* — El correo aéreo a la India. — La Aviación en relación con la industria del petróleo: vigilancia y transporte, por H. Hemming. = 19 de enero. — Los dirigibles en el extranjero. — Las nuevas naves voladoras americanas: *Sikorsky* y *Glenn L. Martin.* — El desarrollo de los dirigibles en el extranjero, por R. S. Booth. — Volando a 200 millas por hora. — La muerte de Miss Winifred Spooner. — Las líneas aéreas del Suroeste africano. — El vuelo al Himalaya. = 26 de enero. — El nuevo dirigible naval francés, por A. F. de Moleyns. — Timones compensados. — En busca de Bert Hinkler. — El correo aéreo del Atlántico Sur.

The Aeroplane, 4 de enero. — La elevación de categoría del mando en la R. A. F. Un resumen del año 1932. — Un notable aniversario: La fundación de *Flugsport* por Herr Oskar Ursinus. — La R. A. F. en 1932. = 11 de enero. — Un resumen del año 1932. — Nuevos aeroplanos: dos aviones escuela rumanos. = 18 de enero. — Sobre la libertad de la Aviación civil. — El debate sobre la Aviación civil. — Winifred Spooner. — El renacimiento del dirigible.

ITALIA

L'Aerotecnica, diciembre. — Campo de velocidad de una corriente plana de flúido compresible, por L. Poggi. — Sobre el comportamiento de los tubos ligeros en duraluminio sometidos a la flexotorsión y sobre sus aplicaciones a la construcción de los aeromóviles, por G. Gabrielli. — Nota sobre el cálculo gráfico de la velocidad económica de un aeroplano, teniendo en cuenta el viento, por N. Galante.

Rivista Aeronautica, diciembre. — Incomprensión, por G. Landi. — El problema de la autotracción en Italia, por G. Constanzi. — Prueba dinámica del ala con ranuras tipo Handley Page, por A. Guglielmetti. — Un método americano para determinar por la noche la marcación mediante observaciones estelares, por G. Ceccotti. — Dispositivos para los sondajes nocturnos con globos sonda, por F. Eredia. — Sobre la determinación de la posición en la ruta de los grandes vuelos, por G. Severino. — Las condiciones meteorológicas del «Passo della Cisa», por L. Palumbo. — Consideraciones sobre el cinemo-derivómetro Gatty, por G. Simeón.

L'Ala d'Italia, enero. — Roma-Bolama-Roma. — Aeroquímica. — Los dos records de Roma. — De Nápoles a Saigon. — Para la Aviación de turismo y de escuela. — Un imperativo: exportar. — Motores modernos. — Novedad y aspiraciones en el horizonte motorístico. — La Aviación de ayer. Gigantes con pies de arcilla. — El «sin cola» del porvenir. — Vuelo a vela a ciegas. — Modelos de aviones.

Le Vie dell'Aria, 1 de enero. — Aniversario heroico. — Velocidad y tráfico. — Juan Jacobo Rousseau y la Aeronáutica. — Bravura y sangre fría de nuestros pilotos. — 967 pasajeros en una semana. — La Aviación militar de Norteamérica. — El vuelo nocturno y las líneas aéreas italianas. — Otro record batido: a 8.000 metros con un hidro de turismo. = 8 de enero. — Contribuciones al desarme aéreo. — Los records de Niclot y Donati. — Monomotores y plurimotores. — El seguro contra el riesgo. — Por un aeropuerto «integral» en Génova. — Después del vuelo Roma-Bolama. = 15 de enero. — La política italiana en la Aviación civil. — El cambio de especialidad de dos escuadrillas en la Armada Aérea italiana. — A propósito del diario de von Richthofen. — El correo aéreo y su porvenir. — El problema de la velocidad en la Aviación civil. — Un experimento del Ministerio del Aire inglés. ¿Dónde está Hinkler? = 22 de enero — La primera escuadra aérea que ha atravesado los Océanos. — La reunión de la Conferencia de la F. A. I. — Miss Spooner. — Un aeroplano civil francés con seis personas a bordo vuela desde el Africa al Brasil en quince horas. — Los variadísimos usos del aeroplano. = 29 de enero. — El vuelo de Mermoz. — Los gastos militares y la Aeronáutica: relatividad de las cifras. — El vuelo de los insectos. — La aventura de Lady Bailey. — El aeroplano sobre el círculo polar. — La novedad del trimotor «*S.-66*». — ¿Es posible disminuir el costo de los transportes aéreos? — El vuelo nocturno en las líneas aéreas civiles. — La misteriosa desaparición de Hinkler.

U. S. A.

Air Law Review, enero. — Un año de progreso aeronáutico, por R. M. Cleveland. — Derechos de propiedad de zonas aéreas en el nuevo Código aeronáutico, por J. J. Hayden. — Aplicación de las indemnizaciones federales a la Aviación, por W. H. Pillsbury. — Nuevos derechos aéreos en nuestros Tratados diplomáticos, comerciales y consulares, por H. D. Ewing.

U. S. Air Services, enero. — Un glorioso capítulo en la historia de la Humanidad. — «Clippers» para la Marina mercante aérea norteamericana: El *Martin* «*M.-130*» y *Sikorsky* «*S-42*», por W. Babson. — El «challenger» del aire: el profesor Piccard llega a Norteamérica este mes, por B. Jones. — El *Sky Chief,* por D. Mockler. — Aviones sin motor en New England, por G. Mason. — Un nuevo motor *Hornet* de 700 cv. — Lo que se envía por expreso aéreo, por R. S. Findley. — La agresividad de la joven industria aeronáutica, por T. A. Morgan. — Algo más sobre «vuelo a ciegas», por L. D. Webb. — Unos cuantos hechos básicos acerca del vuelo, por J. G. Ray.

Aero Digest, enero. — Mapas para la navegación aérea, por B. H. Blee. — Aviación de reconocimiento, por J. E. Fechet. — El *Northrop* «*Gamma*» de Frank Hawks. — El motor en doble estrella *Wright.*

Bibliografía

HIGH SPEED DIESEL ENGINES (Motores Diesel de elevada velocidad), por Arthur W. Judge, miembro del Royal College of Science y pensionado para la investigación del motor de explosión. Editado por Chapman & Hall Ltd. Henrietta St., 11. Londres, 1933. Precio: 10 chelines 6 peniques.

El motor Diesel tiene varias ventajas de importancia sobre el motor de explosión que lo hacen más apropiado, en muchos aspectos, para el automovilismo, la Aviación, la Marina y las instalaciones fijas. El desarrollo del motor Diesel de gran velocidad y poco peso ha demostrado de un modo concluyente, en los últimos años, que este tipo constituye un serio rival del motor de explosión, pues en algunas aplicaciones es marcadamente superior a éste tanto en la economía del combustible como en las performances.

Los fabricantes ingleses de automóviles no han sido reacios para apreciar las ventajas de los motores Diesel ligeros, pues actualmente existen en el mercado diez y seis marcas diferentes. Estos motores son, en general, de características y performances superiores a las de los primitivos motores, y tan grande ha sido el interés que algunas fábricas inglesas pusieron en su perfeccionamiento que hoy Inglaterra va a la cabeza en este terreno de la ingeniería, pues sus más conocidas marcas de motores Diesel ligeros no tan sólo son de mayor potencia, en relación con su peso, sino que poseen una superior «elasticidad» en la velocidad, pudiendo estar en servicio durante considerables períodos de tiempo con un mínimo de atención.

En la aeronáutica los resultados ya obtenidos con este nuevo tipo de motor son verdaderamente prometedores, y esperamos que poco a poco se vaya ensanchando el campo de su aplicación en este aspecto.

Esta nueva obra, que constituye un volumen de 248 páginas con una presentación tipográfica excelente, trata tanto del aspecto teórico como del práctico de los modernos motores Diesel de gran velocidad, estudiándolos desde el punto de vista del ingeniero, del estudiante y del técnico práctico.

Trata con bastante extensión de los sistemas de combustión e inyección de combustible, describiendo las teorías más modernas acerca de esta importante materia. Al lado práctico de esta cuestión le dedica un extenso capítulo describiendo los últimos modelos de bombas de combustible, atomizadores y otros mecanismos accesorios. En otros capítulos se describen los diversos tipos de motores de dos tiempos hoy en uso, motores de vehículos terrestres, de Aviación, de ferrocarril y de instalaciones fijas, tanto de construcción inglesa como extranjera. En otro trata de un modo eminentemente práctico acerca del cuidado y entretenimiento del motor Diesel de gran velocidad, materia sobre la cual apenas se ha hablado con alguna extensión en la literatura hasta hoy publicada.

También incluye informaciones valiosas sobre los combustibles y las condiciones que éstos deben cumplir, así como el filtrado de los mismos y otros datos de gran interés práctico.

Es, en definitiva, un libro que no podemos menos que recomendar al que quiera iniciarse en la cuestión de los motores Diesel para Aviación.

J. V. G.

CONNAISSANCES GÉNÉRALES INDISPENSABLES AUX MÉCANICIENS (Aritmética, Algebra, Geometría, Trigonometría, Mecánica, Física y nociones de Química, Electricidad y Dibujo), por Georges Ramat, inspector de la enseñanza técnica.—Tercera edición. Charles Lavauzelle & C.ie, editores militares. - Paris, boulevard Saint Germain, 124.—Un tomo en 12.° de 735 páginas con 788 figuras intercaladas entre el texto.

Esta obra, autorizada por el Ministerio de la Guerra de la vecina República francesa, para la enseñanza de los mecánicos de Aviación, contiene los conocimientos científicos necesarios para emprender los estudios teóricos peculiares del mecánico de Aviación.

Nosotros que conocemos los otros tres tomitos de la misma biblioteca, titulados *Curso de tecnología*, *Teoría del avión* y *Nociones teóricas sobre el motor,* podemos decir fundadamente que los cuatro libros forman un conjunto armónico de las teorías científicas, cuyo conocimiento interesa al mecánico para ser algo más que un hombre habilidoso que no puede ir más allá de lo que le dictan unas cuantas reglas empíricas que constituyen todo su bagaje científico.

Las distintas asignaturas que comprende esta obra no son tratados completos, pero tienen la suficiente extensión para no necesitar recurrir a ningún tratado especial, teniendo sobre ellos la ventaja de la unidad y continuidad de los conocimientos, que evita las lagunas entre las teorías que se van a aplicar.

La exposición es notable por su elementalidad y concisión, sin perjuicio de la claridad, que se halla favorecida por multitud de ejemplos de aplicación práctica.

El tratado de Aritmética es un resumen de las reglas fundamentales, proporciones, regla de tres, desigualdades aritméticas, raíz cuadrada, números complejos y sistema métrico. De Algebra, las operaciones con expresiones algebraicas, ecuaciones de primer grado y nociones sobre variación y representación gráfica de funciones como base para el estudio de los diagramas de los motores de explosión.

La parte dedicada a Geometría es algo más extensa que las anteriores. Estudia las figuras y cuerpos geométricos: su igualdad, semejanza y medida de longitudes, áreas y volúmenes. En Trigonometría define las líneas trigonométricas y estudia sus variaciones y relaciones, que las ligan entre sí. Terminando con una tabla de las líneas trigonométricas naturales y la resolución de triángulos rectángulos.

El tratado de Mecánica en una obra dedicada a mecánicos es obligado darle gran preponderancia sobre las otras materias. Expone en ella con claridad insuperable las definiciones de trabajo, potencia, velocidad, las leyes relativas a los diferentes movimientos, problemas de composición y descomposición de fuerzas y su resolución gráfica.

La Física es un tratado muy completo, en que se dedica atención especial a los gases y a la termodinámica. Va seguida de las nociones elementalísimas de química que interesan al mecánico.

En las nociones de electricidad se estudian los fenómenos de electricidad estática, magnetismo e inducción, así como las numerosas aplicaciones cuyo conocimiento es indispensable para comprender el funcionamiento de la magneto.

Cierra la obra con los conocimientos de dibujo industrial y croquis acotados que el mecánico debe interpretar y ejecutar.

En la corta extensión que nos permite esta nota no podemos dar una idea completa del contenido de la obra. Podemos decir resumiendo que contiene la base científica necesaria y suficiente al mecánico en general, y particularmente al que tenga a su cargo el entretenimiento de un avión.

Nosotros no dudamos de que traducida a nuestro idioma cumpliría una necesidad sentida por nuestros mecánicos.

L. M. P.

LUFTSCHUTZRECHT: RECHTSFORMEN DES LUFTSCHUTZES IM IN- UND AUSLANDE (El derecho de defensa aérea: formas de derecho de la defensa aérea nacional e internacional), por el doctor Helmut von Frankenberg, editado por la Universitätsverlag von Robert Noske. — Universitätsstrasse 8, Treppe B. — Leipzig, 1932. Precio 7 marcos.

La defensa de la población civil contra el ataque aéreo en caso de guerra es hoy un punto candente en la política nacional e internacional. Desde el punto de vista militar, técnico, químico, médico y jurídico, en el aspecto del derecho de gentes, existe actualmente gran cantidad de literatura cada día más en auge y en consecuencia parece necesario el provocar la discusión sobre los fundamentos jurídicos de la defensa nacional contra aeronaves, y como base positiva para ello nada mejor que la investigación jurídico-comparativa de todas aquellas medidas y leyes positivas que ya están en vigencia en la mayoría de los países de la tierra.

El autor en este libro de 160 páginas resume de un modo claro y lógico las bases y principios de un derecho de defensa aérea recopilando toda la bibliografía mundial sobre esta materia. La obra contiene capítulos sobre el derecho de gentes, la Sociedad de las Naciones, la actividad de las Asociaciones internacionales (Cruz Roja y otras), los resultados jurídicos de la guerra mundial, los nuevos conceptos de la postguerra, protección nacional de las Sociedades privadas, medidas de defensa tomadas por las autoridades militares, etc.

J. V. G.

JANE'S ALL THE WORLD'S AIRCRAFT 1932

Edición 22

ANUARIO DE LA AERONÁUTICA MUNDIAL

CONTIENE:

Parte **A.** Desarrollo en el pasado año de la Aviación civil en cada país.
,, **B.** Descripción detallada de la Armada Aérea en todos los países.
,, **C.** Aparatos modernos de todas las naciones con fotografías y dibujos a escala, detalles completos y cifras de performance.
,, **D.** Motores de Aviación de todos los países, con fotografías de cada uno y detalles de construcción de los más importantes.
,, **E.** Dirigibles de todas las naciones y fotografías de los tipos más modernos.

PRECIO: 42 CHELINES

Pedidos: Sampson how-Southwark Street - LONDRES







Para toda hazaña motorista
es imprescindible la
bujía
K.L.G
SIN RIVAL
EN EL MUNDO
KLG
V6
Representación exclusiva:
Sociedad Anónima OLABOUR
Gran Vía, 36
BILBAO
Gómez de Baquero, 31
MADRID